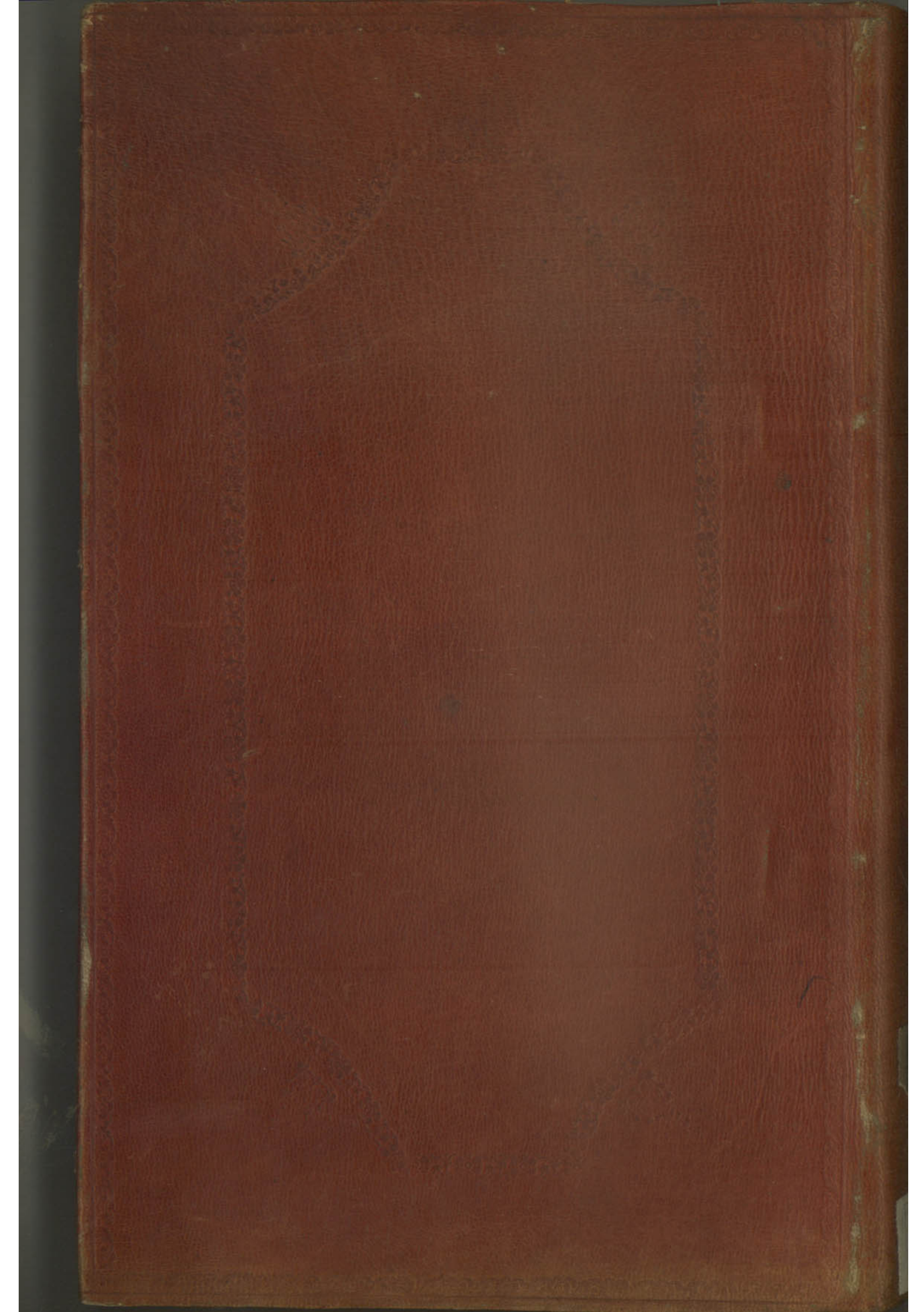
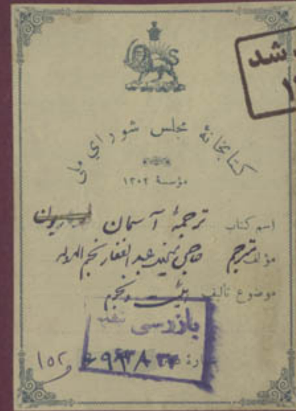






کتابخانهٔ مجلس شورای ملی
مؤسسهٔ ۱۳۰۴
اسم کتاب ترجمهٔ آسمان
مؤلف مترجم حاجی نجم‌الدوله
موضوع تألیف نجوم
بازرسی

بسم الله الرحمن الرحیم

مقدمه چاپ پنجم اصل کتاب

این چاپ اخیر آسمان که کنون منتشر میسازیم نه همین محض تجدید طبع نسخه و نه بعنوانی که علی الرسم در هر چاپ
مینویسند باز دیده شده و بسط یافته بلکه این چاپ تدوینی است بدیع و اسلوبی است جدید از اصل تألیف
که عامه ناس با کمال شعف و رغبت چاپهای نخستش و ترجمه های قبلیه اش را در فرانسه و در ممالک خارجه
خریدار و مشتاق آمدند   ولی غرض ما از تدوین بدیع و اسلوب جدید این اصول نجوم رسمانه آنستکه
تغییری در وضع تقریر و سلک تحریر داده باشیم بلکه هیچ تصرف نشده نه در طرز بیان ساده که مصنف
پیش گرفت از اینکه حتما مطلب را واضح و منقح ادا کند و نه در سبک طبیعی تعلیمی که از یک طرف حوادث
آسمانی و کائنات جویه را بصور و اشکال در چشم محسوس میکند و از طرفی مطالب عقلیه را در عبارات
مانوس بفهم نزدیک می نماید و بالجمله آنچه ازین مقوله باشد در خصایص کتاب ابدا درین چاپ تغییری
نیافته بلی تغییر پذیرفتنی ازین کتاب آن چیزهاست که واقعا موضوعشان دگرگون شده نه از حوادث
و امور یقینیه که همچون خود طبیعت تزلزل ناپذیر است بلکه تغییر یافتنی حدود معرفت ماست
از روی علمی که همواره در توسیع و تغییر و تکمیل است و بکلی منقلب گشته است از روی ترقیات مفصله
که درعوض مدت این ده سال رصد جدید حاصل گشته و توضیح این نکته را بسطی لازم است
اهل علم میدانند که بعد از وضع قاعده جدیده رصد که معروف است بتفصیل خیالی منابع ضوء ممکن شد

نزدیک

نزدیک شدن بعضی مسائل که تا آنوقت غیر ممکن الوصول بود خاصه در ماهیت طبیعی و کیمیای
اجرام سماوی و سیار اینکه اجزای عالم شمسی هستند و اجرام عالم نجومی حاصل آنکه معلوم شد ماهیت
آفتاب و سیارات و ذوات الاذناب و کواکب سحابی و ثوابت مثلا در آفتاب چون این قاعده
را بعد از تکمیل جاری ساختند انکشافات بوسیله بعمل آمد که سابق در اوقات نادر الوقوع کسوفات
کلیه بزحمت تمام چیز ناقصی میافتند در آن چند دقیقه تمام انکساف که مدت مکث باشد و اگر
در اندک مدتی کم از ده سال اینگونه مطالب صحیحه دقیقه منتراکم گشت و چنان زیر و زبر نمود و در هم زد
اصول و همیه را که متقدمین در ماهیت طبیعی و کیمیاوی کوکب مرکزی ما یافته بودند
پس بر مصنف لازم آمد که این مطالب جدیده مهمه غیر مترقبه را در کتاب بگنجاند و برهم زند و بسط دهد سهمات نظرا
باب یقینیات بزداید و درجه کنونی علم را خاصه در این نکته اصلیه نجوم طبیعی نماید
بهمچنین قاعده تفصیل خیالی را چون جاری ساختند در سیارات و ذوات الاذناب و ثوابت و کواکب
سحابی اینجا نیز مطالب بسیار کشف شد و نه مقصود ما ازین نتایج جدیده تکمیل هیأت عالم است که
راهش منحصر باستعمال تلسکوب بوده بلکه غرض اجزای ترکیب اجرام سماوی است که در اقصی بعد
فضا ، عالم فتاده اند
و بعد درین سنوات اخیره براهل دیگر نجوم تکمیل یافته آفرین باد بر ارصاد سلسله کائنات جویه که چه قدر
زاکم یافته اند و بر مباحثات دانشمندانه که منجمین مختلفه در آنها نموده اند غرض اینجا شهب است
و آن انبوه مواد جویه که کره زمین در مدار خود آنها را ملاقات میکند و صور کائنات جویه فراره و چنان
مینماید که رابطه تامی دارند با گروه یا وه گرد آسمانی که ذوات الاذناب گویند

پس درین مورد نیز مصنف را لازم است که شرح احوال آنها را درست و تمام بیان کند و توجیهات
بدیعه را که درخصوص آنها وارد آمد بقدر ضرورت تفصیل دهد

بالجمله حادثهٔ نجومی نادر الوقوع کثیر الفایده در اواخر شوال ۱۲۹۱ هجری اتفاق افتاد و مرصود شد و آن
عبور سیارهٔ زهره بود از روی قرص آفتاب و اگرچه منجمین هنوز اختلاف دارند در نتایج آن ارصاد
و مطلب بجائی ختم نشده ولی میتوان بعضی از آن نتایج را بدست داد و اصل موضوع در این مسئله فقط
از آن نتایج فاصلهٔ زمین است از آفتاب که مقیاس و واحد اصلی اعتبار شد برای تقدیر ابعاد سماوی
از سیارات و ثوابت و بعد از آن از روی بدست میاید نسبت قدر جوهر کرهٔ زمین بجوهر آفتاب و این یکی
از اصول مهمه و معتبره است در مطالب نجومیه و از بعضی کیفیات و خصایص عبور مذکور نیز بعضی علامات
بدست آمد در ماهیت طبیعی جوهر زهره

این بود تفصیل تغییرات لازمه و افزایشات مهمه که میبایست در کتاب درج نمود و علاوه بر آنها بمطالب
جزئیه بسیار ترقی بوئیه نجوم فراهم شده بود که ناچار می بایست در چنین کتاب آسمان مندرج نمود
حاصل آنکه این چاپ اخیری که کنون منتشر میسازیم بحسب حجم مضاعف چاپهای مقدم گشته و ۲۰۰ اشکال
و تقشیجات نیز بهمان نسبت افزوده

در چاپهای سابق کتاب در انضمن که مصنف یاد مینمود از کتبی که بآنها رجوع نموده فهرست مفصلی
آورده از علمائی که باو معاونت نموده اند و نتایج ارصاد خود و تقشیجات حوادث نزد او فرستاده
اند در این چاپ نام دو شخص بزرگ بر آن فهرست ملحق میشود اول موسیو جانسان که عکسی از منحنی
آفتاب گرفت و از عبور زهره که دو گونه رصد نموده و دویم موسیو ولف که نقشهٔ معتبری از کواکب
ثریا فرستاده و دیگر کمال تشکر مینماید از الطاف جمعی راصدین و علمای حدود عالم قدیم و جدید
که نتایج اعمال خود را از کتابچه و نقشه و غیره باو اطلاع داده اند

آسمان

آسمان چیست

سواحل این اقیانوس بی سامان کجاست و قعر این لجهٔ بی پایان چه جاست این نقاط
درخشان چیست اند معنی آن کواکب بیشمار ظاهر السکونی که علی الاتصال ضوء خود را باطراف
این فضای بی منتهای افکنند آیا مانند بذر کیف اتفق و بی نظم پراکنده گشته اند و ارتباط
و اتصالی ندارند جز همینکه دور نما واری ببینیم و یا دسته دسته اند و بچندین گروه فلکی
ترکیب شده اند و هرگاه این کواکب را هیچ وجه سکونی نباشد آنطور که مدتها معتقد بودند
و چنانچه نتوان باعتقادات جاهلیت آنها را همچو میخهای طلا مرکوز دانست بر سطح جرم شفاف
قبهٔ فلک پس این همه کوکب را همواره مقاصد کجاست بسمت آن اعماق آسمان و دیگر مقتضای
چه قوتی هیات ترکیبی اینها بما نسبت تعدیل باقی ماند و خودشان حرکات منتظمه می نمایند دیگر

آفتاب درانها و سایر زمینهائیکه اجزای موکب این کوکب درخشان اند چه مقام و رتبه دارند
درین انجمن هندستان اجرام سماوی و در این عالمی که اجزایش در کمال توافق وضع شده
مسائل مذکوره خیلی عالی مرتبه است و حل آنها از قوه مردمان خیلی زکی هوشمند خارج بود و عمر
بیهوده درین راه می تلف نمودند هرگاه علم نجوم که تدوینش اقدم از جمیع علوم طبیعی است خلاصی نمی یافت
از آداز ان خیالات باهم بافته و وهمهای باهم ساخته سابقه و اکنون بافتخار و شرف رتبت
انسانی آنمسائل باکمال تنقیح منحل و مبرهن گشته اند

آفرین بر قوه و هوش انسان که بر صفحه زمین بمعاونت و همدستی افراد هم جنس زنجیر مسلسل شده
و یک ذره هوش در روی جزوی رنگ افکنده در فضای بی منتهای الاتی اختراع نموده که با آن نقطه
بینشش را تا اعماق آسمان رسانیده و این عالم بی پایان را تا قعرش بی پرده و ابعاد عالم
مرئیرا تقریر نموده و این کواکب بیشماری را که در آن وسعت مهیب انبوه گشته تعداد در آورده
و آنهمه حرکات خیلی مرکبه را در سلک قاعده و نظام اندر کشیده و باکمال دقت بزرگی اجرام
نزدیک تر بزمین و فاصله های آنها را تقدیر نموده و اندازه جوهر آنها را مشخص کرده و بعد در میان
آنهمه گروه مصنوعی دسته های حقیقی کل چین و منتخب نموده و درمیان آن اغتشاش ظاهر نظامی
بدست آورده و علاوه بر آن کارهای دیگر کرده

بمنتهای زور تفکر عروج نموده تا باعلی درجه دقایق و قانونی منکشف ساخته که تمام حرکات
اجرام سماوی بر وفق آن جاری میشود و آن قانون طبیعی را نجوم مربوط ساخته و زمین را با آسمان
متصل نموده و رسیده است بحد تعریف ماهیة القوة عمومی که کارخانه عالم را بهمین وضع
واسلوب

واسلوب درحالت تعدیل نگاه داشته و قوة جاذبه مرکز زمین حالت خاصی است از آن جاذبه عمومیه
اینها بوده ثمرات زحمات بی اندازه جست مسلسله از منجمین و این است حاصل افکار و ریاضات
مستدام مردمانی که مدت دو هزار سال عمر خود را وقف نمودند بتحقیق حوادث و دقایقی که
منشأ و منبع محکمی در آسمان است

چنین گفته اند که اقدم منجمین شبانان کلدانی بوده اند و بعید نیست چراکه درمیان آن رشته های
وسیعی که لطافت و طراوت هوا میخواندشان بشب زنده داری در بیابان و صفای آسمان بر تفتیشان
مینمود بدیدار بهترین تماشاها البته می بایست همگی منجم باشند انهم معاصرین و ما نیز چنین معتقدیم!
هرگاه کدورت هوا و ندرت وقوع شبهای صاف خوش مواقع مناسب رصد آسمانی را اگر
از دست مانمی برد و بعلاوه اگر مشاغل بیش بیش تهیه شده و گرفتاریهای معاش ما را فرصتی
میداد و حقیقه درین عالم هیچ چیز برای کشانیدن خیال بسمت نامتناهی انسب از آن نیست که
شخص در شب خالی که غوغاها نشسته و دمدمه ها آرام گرفته قبه فلک را بنظر عبرت تماشا کند
آنوقت بر صفحه لاجوردی تیره گون آسمان هزاران گل

آتش از هر طرف درخشان می بیند بروشنی ها و رنگهای گوناگون که ضوء بعضی از آنها تند است و همواره
متحرک و چشمک زنند و از بعضی دیگر آرام تر و ملایم تر و تزلزلش کمتر و عدد بسیاری از آنها چنان
مینماید که شعاع شان بریده بریده افکنده گردد نه مسلسل و این طبقه گویا در خرق فضا عالم و طی
اعماق آسمان کراهت و عسرتی دارند پس اگر شخص بخواهد که این تماشا در کمال شکوه و جلوه گری باشد
شبی را باید اختیار کند که هوا در کمال لطف و صفا و شفوف باشد و تاریک ماه باشد و بروشنائی

صبح وشفق آلوده نباشد و در چنین حالت آسمان را بحر محیطی بنظر آرد که بر سطحش الماس ریزها
و خورده طلاها بی نظام پاشیده باشند در چنین عالم تماشا تمام حواس و عقل و هوش یکسره
ربوده همگی محو و حیران می شوند و شخص را هیجانی شدید دست میدهد بدیهی و حالت وجدانی
که بتعریف درنیاید با کمال تحیر و آرامی و مالیخولیائی خوش و چنان مینماید که انوار عالم بعیده در
انشعاع نور خود بطرف ما ارتباط معنوی با خیال ما حاصل میکنند و درین مورد لسان ارباب ذوق
مترنم میشود به بعضی ابیات عارفانه ولی چون از آن هیجان قوه ممیزه مختل نمیشود هوش انسانی فورا
بجای خود باز آید و مضامین شاعرانه اسباب تسکین قلب او نشوند پس در مقام سوال برآید که چگونه
از روی این هزاران هزار کواکب پراکنده در اطراف آسمان راصدان پی برده اند بهیکل وهیات
عالم و از روی چه قانون آن ترکیب مغشوش را تفکیک نموده اند و ابعاد سیارات را استخراج
نموده اند و حرکات آنها را مضبوط ساخته اند و ما بعد ازین در مقام خود راه حل این مسائل مهمه را
بدست خواهیم داد و کنون قبل از دخول در تفاصیل جام جهان نمائی میکند را نیم نظر اجمالی بار بر
آسمان میاندازیم

پس بلا تامل چنان گمان میکنیم که کواکب بر نسق واحد پراکنده گشته اند ولی در نظر دقت ضوء سفید
رنگی می بینیم غیر منحل و شبیه بخار که بر تمام سطح فلک مثل منطقه احاطه نموده و آن کهکشان است
که بلغه یونانی شیرکشان گویندش و هرچند باطراف آن ابرهگی نزدیکتر شویم کواکب را متراکم تری
ببینیم و بسیاری از آنها چنان فردند که دیده ما تشخیص نکند و این نکته وقتی خوب محسوس شود که حدود
مذکوره را با دوربین نظر کنیم و آنوقت واضح میشود که کهکشان منطقه وسیعی است مالامال از کواکب

یعنی

یعنی شموس چونکه موافق تفصیل ما بعد هر کوکبی از درشت تر تا خوردتر کانونی است منبع نور و حرارت
را حاصل آنکه آفتابی است مستقل   و هرچند آلاتی را که اسباب تفحص در آن اعماق قرار میدهیم
قوی تر باشند و دیده ما با استمداد آنها بیشتر نفوذ میکند در آن اقطار و در آسمان بیشتر و بهتر می بینیم
که این پرده های غبار نصیبی امتدادی دارند و این منطقه کواکب کهکشان با آنکه از جهة عرض محدود
باشد ظاهرا در جهة عمق غیر محدود است و با وجود آن کلیه کهکشان از مابقی عالم ممتاز است

پس کهکشان انبوهی شد بی اندازه و اجتماعی هول انگیز

از کواکب که ظاهرا احاطه داشته باشد بر تمام عالم بنا بر صحت این قول که اکثر عدد کواکب متفرقه
که در خارج کهکشان افتاده اند جزو آن محسوب باشند و در حقیقت این لانه موری که هزاران هزار
آفتاب دارد مجزی شود بچندین گروه ممتاز از توده های کواکب و آن توده ها منقسم شوند باجتماعات
خوردتر و هر اجتماعی مرکب باشد از دو سه آفتاب و در آخر مجزی شوند بکواکب مفرده

حال تصور نمائید که هرکدام ازین گروه های کواکب چه قدر وسعت فضا را در تصرف دارند
و هیات مجموعه آنها در چه قدر وسعت میگنجد که هزاران برابر اوسع از وسعت اول باشد و این مسئله
است که اذهان خیلی رکیک بیهوده در طلب تصور آن برآمده بودند انهم بقرار این حس و این مسئله را از روی
عدد و شمار نمی توان درست بتصور آورد جز ناقص و مبهم

و ما اینجا بدون شرح و بیان حکم صحیح و مبرهنی را عنوان میکنیم و گنجد در محل خود بسط خواهیم داد ولی بدون
شبهه هرکس از این حکم با کمال استعجاب خواهد بود

آفتاب ما یکی از کواکب کهکشان است

وهزاران هزار کواکب پراکنده که بچشم می‌بینیم از روی واقع اجزا باشند مرکبی از آن گروه را
که آفتاب ما نیز جزو اوست و خلاصه این گروه یکی از آن توده‌های بیشماری است که کهکشان را
تالیف نموده اند

ولی آنچه گفتیم نیز یک گروه مختصری بود از هیولای هیکل این جهان مرئی چون بدقت نگریم
در جمیع اجزای قبه فلک ثوابت دیده خوردبین در بعضی مواضع کلفهای سفید رنگی متفرق می‌بیند
خیلی شبیه بلکه ابر کوچکی و آنها را سابق پاره‌های کهکشان می‌گفتند که از آن جدا گشته اند و نیز
خیلی ممتاز اند و خیلی دور از آن و با دوربین‌های قوی هزاران هزار ازین گونه شبیه سحاب
یافته اند و باصطلاح نجوم آنها را کواکب سحابی گویند **بیان** این که ابرهای بیشمار فلکی
بعینه انبوه کواکب اند که سخت تر و بیشتر بر روی هم متراکم گشته اند و اینها هر کدام کهکشانی است
ممتاز از دیگر و در خارج کهکشان ما افتاده اند و بیشتر آنها بحدی دور واقع گشته اند که قوی
ترین آلات ابصار ما جز روشنی نارضعیف مغشوشی در آنها احساس نکند و بعبارت شیرین
هوشنت (این کواکب سحابی جزایر واقعی هستند در اقیانوس عوالم) و در بعضی ازین انبوه‌ها
که مؤلف سحابی هستند میتوان چند نقطه روشن چشمک زنی در اعماقشان یافت و آنها شموسی
هستند که بیقین درشت تر اند یا روشن تر از سیار

پس با کمال قوت فکر چگونه میتوان تصور نمود ابعاد مهول انگیزی را که فیمابین آنهمه بحر الجزایر
کواکب واقع شده آفتاب ما در گروه خود فاصله اش از آفتاب نزدیکتر چنانست که تابش
نور سه سال اقلا باید آن مسافت را طی کند و حال آنکه سرعت سیر نور در هر ثانیه ۷۰ هزار فرسنگ
ششهزار

ششهزار ذرعی است پس ازین روی طول مسافتی را که در مدت سه سال می‌پیماید استخراج کنید
و چون این مسافت را تکرار کنید وسعت کهکشان ما حاصل آید و چون آن وسعت را هم تکرار کنید
همین قدر فاصله فیمابین کهکشانها بدست آید و آنوقت چندین قرون صدساله و هزار ساله و هزاران
هزار ساله باید تا نور آن مسافات را طی کند و با وجود آن شما هنوز از سرحد این جهان مرئی
خارج نشده اید فسبحان الله رب العزة عما یصفون

عجب بحر بی‌پایانی است که هرچند آلات دوربین و تلسکوپ تکمیل شوند همین قدر میتوانند بر وسعت
سرحد این بحر بی‌پایان چیزی بیفزایند بحر ایست بی کنار ولی قعر ملی بطنش تاریک نیست از انجم
که هزاران هزار آفتاب از رهمتش ضو می‌افکنند

مدتها منجمین درین شبهه بودند که آیا هر کوکب سحابی تواند بشموس ممتاز منحل گردد و عاقبت
بتعمقات و تدقیقات فوق العاده نایل گشتند باین نتیجه که جمیع کواکب سحابی توده‌های کواکب
نیستند و این حکم موافق است با حدسیکه یکصد سال قبل منجم بزرگ ویلیام هرشل زده بود بعضی کواکب
سحابی دیده شده که ظاهرا پارچه ابری باشند از جنس دخان و بخار و روشنائی دارد خاصه
خوشش که نه از جنس ضوء کواکب باشد و از این قرار فی الجمله بحقیقت پیوست نظر شخص راصد که
در ماهیة خاصه این توده‌های وسیع حلقه و مضغه که چشم ما بعضی مواضع آنها را کثیف تر می‌بیند
و بعضی نقاط در آن میان روشنتر که شاید آفتابها باشند در طی استخوان بندی و کسوت لحم و نشو
خلق و تفصیل خیالات ضوئیه این که ابرهای فلکی اندک وقوع و صحتی یافته است خیالات تند
چنان فاضلی که حدس صائب خود را ترکیب نمود با نتایج رصد و عاقبت حالا حکم چنین شده که بعضی

کواکب سحابی دستگاه جهانسازی هستند

وضع جهان ازین رصدخانه زمین که ما را بطبیعت در آنجا نشانیده چنین بنظر آمد که ذکر شد و ترکیب عالم بعقیده ما از روی علم و بدلیل نجوم از قراریکه بیان شد ولی این طرح موجزی که ما بجسیم و آن نیرنگ مختصری که از پیش نظر گذرانیدیم مثل سیر عقاب شمار اکفایت نکند در معرفت حیات عالم و ترکیبات گوناگونش و حالا باید فرود آئیم از آن عوالمی که فکر و نظر در انجا حیران و گمراه است و دو شویم بر یکی ازین عوالم مجاور خود مان تا دست رس باشد برای تفحصات و تحقیقات مردم و عرض عالمی است که از یک کوکب منوّر نباشد و از یک ذرّه نجومی یعنی کوکبی که کره مسکن ما متعلق باوست و جهان مخصوصی که زمین ما جزو اوست

آفتاب مشهور مرکز این گروه اهلی است

و گرداگرد این جرم مضیئی که فشاننده نور و حرارت است و بلکه منبع قوت زیاده از یکصد کوکب فرعی دوران میکنند بفاصلهای خیلی متفاوت و مدارها خیلی مختلف و بعضی ازین کواکب فرعیه را توابعی است از اجرام فلکی خوردتر از خودشان که اقمار گوئیم این کواکب چون بالذات منیر نیستند اگر ابعادشان نسبت بفاصله کواکب اصلیه بی اندازه کمتر نبود هر اینه بدیده ما غیر مرئی میشدند و بهذا اگر نوریکه از آفتاب کسب میکنند و بسمت زمین منعکس میسازند آنها را مثل نقاط درخشان پراکنده بر صفحه آسمان بصورت خود کواکب اصلیه بانظار ما جلوه گر نمی ساختند و ضوء جرم زمین در همین حکم است بنظر شخصی که در فضای جهان بفاصله مناسبی از انها تماشا کند علاوه بر آن خصوصیتی هست مشترک در جمیع اجرام فلکیه که جزء عالم شمسی محسوب اند که بآن واسطه میتوان انها را

هر وقت

هر وقت تشخیص داد از میان آنهمه کواکب دیگر انستکه شموس منفرده یا ستارگانیکه مؤلف جهان نجومی هستند بفاصله های بی اندازه دور افتاده اند و کواکب این گروه معهود شمسی نسبت بانها خیلی نزدیکتر بزمین واقع شده اند بطوریکه همسایگان خودمان میخوانیمشان

ازین دو واقعه صحیحه دو حکم ساده استنباط می شود که زود میتوان محسوس کرد اول انکه شموس و کواکب واقعیه را تغییر مکان محسوس بر صفحه فلک ثوابت نیست و فاصله آنها بحدّی بسیار است که واقعا در بطن فضای عالم ساکن مینمایند و نظر باین نکته است که از قدیم الایام آنها را کواکب ثوابت نامیده اند و امروز معنی ندارد چونکه بارصاد خیلی دقیقه در اوضاعی که نسبت بهمدیگر دارند مبرهن گشته که آن کواکب را در آن زوایای بعیده آسمان حرکت واقعیه است و سکون مرتبه مذکوره که از خصایص آنهاست بسبب عدم تغییر وضعی است که مدت چندین قرن دیده شده است در گروه های حقیقی یا مصنوعی که صور فلکیه گویند

دویم انکه کواکبی که در حول آفتاب ما میگردند حالشان غیر از انست آنها چنان بزمین نزدیک اند که اندک تغییریکه در مکانشان واقع شود در ازمنه قلیله فوراً معلوم میشود این کواکب چون بر مقتضای حرکات خاصه خویش همواره بر سطح فلک ثوابت راهها طی میکنند که مخصوص است بخودشان و هر چند دوریشان کمتر باشد آنسافاتیکه می پیمایند بیشتر بنظر آید از قدیم الایام آنها را سیاره نام نهاده اند و هنوز باین اسم خوانده میشوند

آیا چنین نیست که از میان دشت وسیعی اشیاء خیلی دور را که در کنار افق میروند ما ساکن گمان میبنداریم و حال انکه اندک جابجا شدگی اشیاء مجاوره خود را خیلی محسوس بنظر میآوریم و این فقره

نیز صحیح است که هرگاه با خود جابجا شویم چنانچه مسکن ما سیاره زمین الآن در گردش است حرکات
واقعیه مخلوط میشوند با حرکات ظاهریه آنوقت باید از آنها ممتازشان نمائیم

پس اگر بخواهیم درست معرفت حاصل کنیم از آنها فاینکه بتحقیق طی شده و این اختلاط و اغتشاش
ظاهری که در حرکات سیارات می بینیم و قهراً لازمه خود حرکت واقعی زمین است امروز یکی از شهود
معدله معتبره باشد بر صحت حرکت ارض اما باید این نکته را نیز گفت که در نجوم قدیم این حرکات
مرتبه محل لغزش شد و توجیه آنها اشکالی بزرگ تا درین اواخر چندان زمانی نگذشت که حرکات
حقیقیه کواکب منکشف گردید و کپرنیک معروف هیات واقعی عالم را در معرض وضوح و ظهور نهاد
مسئله که خیلی غریب میاید بنظر اشخاصی که ابتدا بوی از آن
بمشامشان رسید و همچنان ذره ذره از قیود و آلایش آزاد شد و استعداد قبول ذهن سلیم یافت
تا امروز که بنظر ما خیلی سهل و ساده مینماید اینستکه هیچگونه ضدیت و ممانعت واقعی ثابت نیست
فیمابین اشیاء ارضیه و اجرام فلکیه و اینکه ما ساکنان کشتی رونده بر روی اقیانوس اثیر بمتابعت
این کشتی زمین سیر میکردیم و سیاحت میکنیم حتی در آسمان

سیارات اراضی دیگر هستند که با اختلاط درجه با زمین ما شباهت دارند و اینکه در مشابهت قید اختلاف
درجه نمودیم سبب اینستکه عنقریب در شرح تفصیلی حالات هرکدام از آنها بیان خواهم نمود
(در چگونگی اوضاع سیارات عالم شمسی اختلافات کلیه است که) مثلا حرکات وضعیه آنها
بدور محورها و حرکات انتقالیه شان حول مرکز مشترک که آفتاب باشد از منه هر دوری از آن حرکات
و فاصله هاشان از آفتاب و صورشان و ابعاد اجرامشان و تسهیم نور و حرارت بر سطوحشان

اینها همه

اینها همه از سیاره تا سیاره دیگر تفاوت کند و با وجود این اختلافات عجب اینستکه قوانین
حرکات آنها متحد است و گویا همگی را قوه واحده محرک و مدبر باشد چنانچه از چند حیثیت اتحاد
کامل دارند و از حیثیاتی اختلاف شدید خصوصیتی است تمام و مشترک در جمیع سیارات عالم
شمسی که خیلی مایه حیرت خیال گردیده اینستکه آن اجرام عظیمه و آن کرات که بعضی شان خیلی درشت تر
و سنگین تر اند از زمین با انضمام خود زمین جمیعاً هم در فضاء عالم معلق اند و هم در بطن اثیر متحرک اند
بسرعتهای هول انگیز

در عالم خیال خود را شخص تماشاچی فرض کنید که در زاویه از آسمان ساکن نشسته باشید ولی
تعلق و بستگی بهیچ مکانی نداشته باشید آنوقت جرم منیری از دور بنظر شما آید اندک اندک می بینید
که نزدیک تر میشود و درشت تر و محیط عظیمه اش که متجاوز از ۴۰۴۰ هزار فرسنگ است تابع
حرکت وضعیه شدیده است که هر نقطه اش را در هر ثانیه قریب دو فرسنگ سیر میدهد و خود
آنجرم را می بینید که از برابر نظر شما میگذرد و در بطن فضاء عالم بسرعتی که بیست و چهار برابر سرعت
سیر گلوله توپ باشد این صفات جرم مشتری است که در آسمان میگردد و از همین قرار است حالات
سایر سیارات و بلکه هرکدام نزدیکتر باشند بآفتاب عالمتابی که مرکز مشترک حرکات آنهاست
در سیر تند تر اند و اگر نه چنان بود که اینها مطیع و منقاد اند مر قوه جاذبه شدیده جرمی را که
هزاران هزار مرتبه درشت تر است و سنگین تر از خودشان هر آینه با سرعت سیر دوار
همواره و ابد الدهر میرفتند در اعماق بعیده این جهان بی منتها

آفتاب وزنش معادل ۳۲۵۰۰۰ برابر ثقل کره زمین است

پس باید فهمید که منجمین در کدام ترازوی بزرگی این کواکب را سنجیده اند تا چنان نتیجه عجیبی را
از روی اعتماد چنین آسان بما می آموزند واین درحقیقت نمونه درجه تکمیل علم است و تمام
ترقی آن از مدتی قبل وسهل باشد آگاه نمایید شما بر امکان حل چنین مسئله مثلا که در بادی نظر
لاینحل انگارید بی انکه کتابی شمارا در مطالب مشکله و عالیه نجوم و بر سبیل ادب باید امتنان
داشت وشکر نمود حقوق مردمان بزرگ را که معاونت نمودند در حل آن مسئله کپلر و گالیله
و هوئیگنس و دیگر نیوتن که از همگی برتری دارد در علم نجوم نه همین بدلایل و علایم صحیح ثابت
نموده اند حقیقت حرکات سیارات را و نه همین پی برده اند به ثبات محکم آن حرکات در الوف
قرون بلکه دلیل استحکام کلیه هیآت را و دلیل اعتدال و بقای اوضاع آن نظام سما و بر آن در همین
سرعت سیرشان یافته اند و در عین جاذبه قوه جرم آفتاب چنانچه مستمع را کراهتی باشد از قبول
این معنی که چنین اجرام را بآزادی گردش باشد در ملا اثیر پس چگونه طاقت شنیدن دارند
این مسئله را که چنان حرکات سریعه نه اختصاص داشته باشند بسیارات بلکه باید بدانند که
آفتاب با موکب همایونش حرکت است در مداری که هنوز مجهول مانده و البته مجذوب است
بقوه یک آفتابی که اقوی از اوست یا بقوه گروهی از آفتابها و جمیع آن کواکب که بسبب بی
اندازگی ابعادشان در بادی نظر ساکن مینمایند متحرک اند در جهات مختلفه و چنین حرکات مخصوصه
ضعیفه را که بحث باصره در نمی آید بعد از چندین سال رصد خیلی دقیق منجمین هر یک را تفکیک
و تفصیل نموده اند بکسیم از آن مرئیات حقیقی و ظهورش بر مقتضای چند سبب است که یکی از انجمله
حرکت نور است و دیگر حرکت زمین و دیگر حرکت خود عالم شمسی و سهم دیگر حقیقی است
که بر مقتضای

که بر مقتضای حرکات مخصوصه آنها ناشی شده و بعد از این در مقام خود بیان خواهیم نمود که سهم آخر
اگر در کمال بطؤ است این بطؤ نیز مرئی است و اسرع جمیع حرکات سماویه واقعا آنها
هستند که در هیات ثوابت دیده میشوند
هو مبلت آورده که فرض کنید مطلبی را که خرد در خواب خیالش صورت نمی بندد و مدت
قلیلی در خارج وقوع یافته باشد ایفت که قوه بینش ما بگذرد از حد و بینش دوربینی و فوق
العاده ترقی نموده باشد و دیگر قوه دراکه زمانی ما که انقدر استعداد یافته باشد که بتوانیم در ذهن
جا دهیم و منراکم نمائیم ازمنه خیلی ممتده را آنوقت این سکون ظاهری که در فلک ثوابت
می بینیم بکلی برطرف خواهد شد و ثوابت بیشمار مثل طوفان غبار بهر سمتی برده میشوند
و کواکب سحابی گاه متکاثف میشوند بصورت اجرام و یا منحل و پراکنده میشوند مثل ابر و کهکشان
مجزی میشود باجرام مثل منطقه عظیمی که پاره پاره شود و تقطعات و همه جا حرکت را در ابعاد
سماوی متفرد و مسلط و مستولی می بینیم همچنانکه سلطنت دارد در روی زمین بر هر نقطه از این
فرش زمردی وسیع نباتات که بنظر شاخه ها و برگها و شکوفها و گلهایش دلیل باشند بر اینکه
رشته حرکت توالد و تناسل و تسلسل شان ممتد و متصل باشد مثل زمان
و از همان قرار زمین بدور خود میگردد و همچنین بدور آفتاب بنابر انکه ما هم در این حرکت با خود برد
و همچنین آفتاب میگردد دیگر در مرکز غیر معلومی و اما انبوه کواکبی که این آفتاب جزو اوست آیا ممکن
که آنها هم مداری باشد بالنسبه وسیع که دور آن سیر کنند و همچنین درجات بالاتر الی غیر نهایه بی آنکه
خیال بتواند حدی برای این تسلسل افلاک و تداویر کارخانجات سماوی ثابت کند پس گراست

قوه تشریح آن مدارات منحنیه که در فضای عالم طی میشود و آن مارپیچهائی که آفتاب و زمین و ستارگان
سیارات و قمرها می پیمایند در میان آنهمه حرکات پیچاپیچ و گردشهای تو در توی بیشمار و مغشوش
پس آیا چند قرنهای صد ساله باید بگذرد و من چه میگویم هزاران قرنها
تا آن دوره اسفار طولانی طاحی نجومی باخر رسد جواب نمیدانم ولی بحدس صائب آن ادوار
بمدت سال ما همان نسبت است که ابعاد اجرام سماوی راست بوسعت زمین (این ادوار
باصطلاح مناسب موهبت نتایج حرکات یک دستگاه ساعت ابدی السیر عالم است)
و بنابرین درباب تحقیق حرکات اجرام سماوی و وقایع فلکی تصور زمان نامتناهی بار گرانی میشود
عقل را مثل تصور عدم تناهی ابعاد و ملتزم این دو مسئله میشویم ولی بروز بی ثباتی +
(حرکت عالم شمسی در فضای آسمان که هر سالی بقدر یک برابر و نصف فاصله مابین آفتاب
و زمین پیش میرود و بااین سرعت سیر زیاده از یکصد و بیست و دو هزار سال باید تا آن ملحق شود
بستاره که از همه نزدیکتر است بآفتاب) پس برای اختتام این طرح اجمالی ناقص و مبهم عالم
ظاهر درین مقام گوئیم که آسمان اجمالا عبارت از چیست و جواب محکم آنرا در یک سطر میتوان گنجانید
اینستکه در بطن فضای بی منتها و در ظرف مدت نامتناهی حرکت جسم است بی مبدأ و منتها گاه می بینیم
که جوهر متکاثف میشود بشکل کرات منیره و کانونها بوجود می آورند و منابع نور متموجه که موافق
مذهب متاخرین از حکما بتوسط موج ذرات اثر از آن فضا سیر میکنند با کمال سرعت مثل برق
در جهات مختلفه آسمان و گاه می بینیم که جوهر متکاثف میشود بشکل کرات مظلمه که بالذات کثیف
ولی مایل اکتساب اندازه تموجات مرتبه را و قابل استناره از آنها و اینکه آنها را فی الجمله دیگرگون
نمایند

نمایند و منعکس سازند بسمت جهات فضا و بالجمله گاه می بینیم که جوهر پراکنده است و منبسط و حجیم
ولی بمرتبه علقه و مضغه که هنوز متشکل بشکلی نشده بمرور دهور باید از آنها جنین های شمسی و سیاری
و قمری و عوالم مستقبله بوجود آید همه جا نور می بینیم و حرارت و همه جا قوای طبیعی و کیمیائی
که همواره تولید آنها میکنند و بالجمله در همه جا همواره اولین شروط حیوة و زندگانی را و باز کجا
همراهی قوه خیال را که استعداد حادثانه تمامی دارد برای استنباط و انکشاف و استخراج اینهمه
وقایع و حوادث غریبه و عجیبه آسمان اینهمه مطالب که ذکر شد
نجوم است که باید از راهش برآمد و آموخت سایر فنون فیزیک و طبیعیات وجوه اند در تحقیق و
انکشاف رموز و دقایق باطنی طبیعت و از روی آنها معلوم میشود ماهیت اجسام و اقسام
تراکیب و امتزاجات و استحالات آنها با هزاران غوامض و خصایص مفیده و غریبه آنها
و دیگر ترقی و نمو اجسام آلیه جاندار از نباتات و حیوانات و بالجمله از انسان که یکی از مستعدات
شریفه اش در بادی نظر دقیق موهبت مرتبه معرفت است که در معرض آفتاب علم منظر است
مراکمال مدارج ترقی قوای آلیه را اما عالم فی نفسه را با آن ترکیب مهیبش نجوم بما می شناساند
و ما را از عجایبش آگاه می کند و بعد از آنکه از روی قواعد نجوم در جدول مبسوطی مندرج نمائیم
هزاران اصول مختلفه آسار را انوقت از آن روی استخراج و استنباط می نمائیم قوانین محکمه
ثابته را که مدیر و مدبر اینهمه عوالم میباشند
علم شریف و جلیلی که اطلاعاتش بی شک موجب تصفیه ما است از حیث جسم باعث ترقی
انسان با هوش خلیق است تا بدرجه که موافق اجزای عالم را دریافت کند و مسئله عدم تناهی

مطلق را تصور و استدراک نماید

جلد اوّل

در احوال عالم شمسی

فصل اوّل در احوال آفتاب و سیارات و اقمار آنها و هیات سیارات

در علم نجوم عالم شمسی یا هیات شمس عبارتست از گروه کواکبی که زمین هم یکی از آنهاست و آن کواکب را جمیعاً آفتاب مرکز حرکات است و کانون مشترک و حال بقدر معرفتی که کسب نموده ایم ترکیب آن عالم شمسی را بیان می کنیم موافق رتبه کنونی علم نجوم

اوّلاً جرم مرکزی است که در میان اگروه بالنسبه بی حرکت است و خیلی جسیم تر از جمیع آنها و بالذات منیر و آنرا آفتاب گوئیم

ثانیاً یکصد و شصت و هفت جرم ثانوی است معروف بسیارات که بفاصله های متغیر از آفتاب واقع شده اند و تماماً دور او میگردند در مدارائی قریب الاستداره و کسب نور از آن میکنند و بواسطه همین نور است که در آسمان دیده می شوند

سیارات را در سه مرتبه اصلیه میتوان ترتیب داد

اول سیارات متوسطه که از سایر نزدیکتر اند بمرکز و بترتیب ابعاد متزایده که از آفتاب دارند چنین واقع شده اند عطارد زهره زمین مریخ دویم گروه سیارات عظام اند که نسبت بهمه دورتر میباشند از جرم مرکزی آفتاب و باین ترتیب واقع شده اند مشتری زحل اورانوس نبطون و بالجمله گروه سیم سیارات صغار اند که فیمابین مریخ و مشتری منطقه تشکیل نموده اند فاصل مابین دو گروه اول و تا امروز منجمین ۱۵۹ عدد ازین سیارات صغار را یافته اند ولی بی شبهه تعدادشان خیلی بیش از اینهاست و چندی نمیگذرد که باز تازه می یابند ثالثاً هجده جرم ثالثی که اقمار گویند و میگردند در بعضی از سیارات اصلیه از آنجمله ماه معروف ماست که ردیف زمین است و مشتری را ازین توابع چهار قمر است و زحل را هشت عدد و اورانوس را چهار قمر و نبطون را یک قمر پس از این قرار تعداد اجرام سماوی بانضمام آفتاب ۱۸۶ عدد شد یکی ازین جمله جرم مرکزی است که مدبر حرکات ۱۶۷ ستاره مذکوره فوق است و ۱۸ قمر که با سیارات اصلیه خود موجد پنج عالم صغری میشوند که هرکدام کمال شباهت را با کلیه هیات سیارات دارد از جمله این ۱۸۶ ستاره مذکوره متقدمین نشناختند بجز هشت عدد را که آفتاب و زمین و ماه و عطارد و زهره و مریخ و مشتری و زحل یعنی همانها را که بچشم آسان میتوان دید ولی مبدا اینها که فریب ظاهر حرکات را خورده چنان میپنداشتند که زمین در مرکز عالم ساکن است و بدور

میکردانیدند علاوه بر آفتاب ماه و پنج سیاره دیگر را و نیز جمیع کواکب آسمان را که ثوابت
بعد انستند و جمیع کواکب متحرکه را که انوار شان میتابد در اقطار بعیدهٔ آسمان
بعد از سه ماه از تاریخ انکشاف کپرنیک حقیقت هیات صحیح عالم را با اختراع دوربینها سیارات
جدیده منکشف گردید و نیز اقمار سیارات معروفه مشتری و زحل و اما خود اورانوس
کمتر از یک مائه میشود که پیدا شده (در سال ۱۷۸۱ مسیحی مطابق ۱۱۹۶ هجری) و اما ۱۵۹
سیاره صغیره اینها از سال ۱۸۰۱ مسیحی مطابق ۱۲۱۶ هجری تا این اوقات (فوریهٔ ۱۸۷
مطابق محرم ۱۲۹۲ هجری) بتدریج بدست آورده اند و اما نپطون همین ۲۹ سال
شمسی است که پیدا شده و محال نیست که بنجمین را روزی سیاراتی منکشف شود دورتر
از نپطون یا نزدیکتر از عطارد به آفتاب و آنوقت قلمرو و ادارهٔ سلطنت آفتاب توسیع یابد
و تا امروز جمیع این قسم تجسسات بیشمار بوده

قبل از اتمام فهرست و تعداد اجرام سماوی که جزو عالم شمسی محسوب میشوند اندکی اینجا تأمل
میکنیم برای ملاحظهٔ گروه سیارات و اقمارشان این گروه را هیات سیاری گوییم

جمیع اجرام فلکی که در سلک این هیات مندرج اند صاحب دو حرکت اصلیه میباشند یکی
از آنها عبارتست از حرکت وضعیه بدور یکی از اقطار جرم شلجمی شکل کوکب و وضع این محور
و دوران مذکور در فضاء عالم سمت شخصی متوجه است که گویا تغییرناپذیر باشد آفتاب و
سیارات و اقمارشان جمیعاً با این حرکت اولی متحرک میباشند

و دیگر حرکت انتقالی است که جمیع سیارات را میکشانند بدور آفتاب و ضمناً هر قمر با کوکبی

که بدور

که بدور سیارهٔ اصلی خویشتن دارد و آن سیاره را همراهی میکنند در گردش دور آفتاب
و در مقام خود بیان خواهیم نمود که خود آفتاب هم در عالم متحرک است و در آن حرکت
کوکب سیارات و اقمار را با خود میبرد (حرکات وضعیه و انتقالیهٔ سیارات از آنکه ادوار آن
در هر کدامی از آنها باعث بر روز و طول شبانروز و طول سال میشود نوسانی عارض میشود
بنوبت که تقدیم عقدتین و تزلزل محور و تعدیلات صد ساله اصول مدارات گوییم و نظر
ببطوء حرکاتشان با رصاد معمولی در نمیآیند در علم جر اثقال سماوی که موضوعش بیان حرکات
سیاراتست و علل آنها این اختلافات مرتبه و تعدیلات همگی موجه و مبرهن میشود و کشف
این دقایق بعد از ترقیات ارصاد نجومیه اتفاق افتاده از عصر ابرخس تا زمان ما هذا)

فصل دویم در احوال ذوات الاذناب و شهب و ضوء منطقی

حال مشغول میشویم باتمام فهرست و تعداد سیارات که بعضی تراکمات جوهریه باشند از اجزای
عالم شمسی

علاوه بر سیارات مذکوره انبوه بی شماری است از سیارات دیگر که در حول آفتاب مدارات
طی می کنند اغلب خیلی ممتد و مستطیل و آنها را ذوات الاذناب گوییم قسمی باشند از کواکب
سحابی که وجه امتیاز شان از سیارات معروفه و از سایر کواکب بدامنه روشنی است که ذنب
گوییم و صورت و وسعت گونانش بحسب اختلاف فاصلهٔ آنکوکب از آفتاب مختلف شود تعداد
ذوات الاذناب در تزاید است بی آنکه مورخین ضبط نموده باشند و یاد کرده باشند ظهورات
سابقهٔ آنها را و همینکه یکنوبت ظاهر شدند ندانیده ایم که آیا هرگز باز دیده خواهند شد ولی چندیک

از آنها باز آمده اند چندین نوبت بفاصلهٔ دوری زمان و توانهم بازگشت چندین عدد دیگر نیز
استخراج شده بطوریکه میتوان تا حدی از اطمینان آنهارا جزو لاینفک عالم شمسی محسوب داشت
وبعضی ذوات الاذناب را چنان شناخته اند که گویا سیر میکنند در مدارانی که صاحب دو شاخهٔ
بی منتها میشوند و از این قرار وارد نمیشوند در این عالم شمسی مگر یک مرتبه و تعقیبشان موقوف است
صرف نظر از اجرام عظام سماوی که از نوع
سیارات و ذوات الاذناب باشند هزاران اجرام صغار خیلی خورد تر و غیر متعلق بآنها سیر می کنند
و میگردند در اقطار مختلفهٔ آسمان گاه منفرد و گاه مجتمع و متراکم که بازگشت شان را دوار انتظام است
و اطلاع ما بر وجود آنها علامتیکه زمین ما گاه گاه با آنها دست میدهد آنوقت
زمین میگذرد از کنار لکه ها و تخته ها و قطعات از مواد سماوی و آنها از کم اجسام صغاری هستند
که از کنار هوای مجاور زمین میگذرند یا وارد میشوند در هوا و آنجا مشتعل میشوند و گاه می افتند بر زمین
و آنها را بحسب اختلاف حالات شهب گویند و نیازک و کرات آتشی و سقوط اجسام
بالجمله منطقهٔ عظیم روشنی هست عدسی شکل که ظاهرا مرکب باشد از هزاران هزار اجزای خوردی
شبیه آنها که حال شرح دادیم و آن احاطه دارد بر جرم آفتاب و تا فاصلهٔ بی اندازه تحت زمین
ممتد است و ما در بعضی فصول سال این منطقه را می بینیم که از افق سر بر میکشد بعد از غروب
آفتاب یا قبل از طلوع آن بشکل مخروط روشنی که خود آفتاب بر قاعده اش واقع باشد و آنرا نور
منطقی گویند

این بود فهرست سیارات و افواج ذراتی که جزو عالم شمسی هستند

استطلاع

استطلاع بر این هیئات ما را فواید بسیار است   این در حقیقت موطن عظیم ماست در آن فضای
نامتناهی که عالمش گوئیم و کره که مسکن ماست یکی از احفاد این خانوادهٔ سیارات میباشد و گرچه
این در حکم حبهٔ ریگی است در جنب آن گروه اجرامیکه خودش حکم نقطهٔ هندسی موهومی دارد
در آن عالم نامتناهی ولی همه کس میداند که با وجود آن خوردی معرفت باحوالش مقدم است
بر سایر و در حقیقت همین جرم خورد تنها را ما میتوانیم بتفصیل بشناسیم و بر دقایقش آگاه شویم و نیز
از روی قیاس باین سیاره است سایر سیارات را که توانیم فی الجمله معرفتی بماهیت
آن اراضی سمائی پیدا کنیم چرا که زمین ما همواره دور افتاده است از آنها بحد خطرناکی
هکذا عالم شمسی فرد است در میان آن هزاران هزار عوالمی که کواکب مرکزیشان را شبها می بینیم
در آسمان میدرخشند و شاید که این عالم شمسی نسبت بسایر نه معتبر تر باشد نه معمول تر باشد نه
وسعت قلمروش بیشتر ولی برای ما ضعیفان نیز همین یک عالم فرد است که توانسته ایم
اطلاع تفصیلی بر احوالش حاصل نمائیم و همین یک عالم تنهاست که توانسته ایم بدقت اندازه
بگیریم حرکات اجرام اجزایش را تا حدیکه پی برده ایم بکشف اسرار قواعد و قوانین جر اثقالی
و طبیعی که مدیر و مدبر این عالمند و از آن روی استنباط نموده ایم قواعد کلیه و محکمهٔ این دستگاه
کارخانهٔ سماوی را و اما ورای عالم شمسی را چه شکرانه هاست تلسکوب و قواعد بدیعهٔ تفصیل
خیالات شعاعی را که ما فوق قوهٔ عقل است و باین دو وسیله توانسته ایم فرو رویم از راه
نظر و فکر در آن اعماقی که قوهٔ تصور قاصر است و بوحشت می افتد و باینواسطه توانسته ایم
محقق نمائیم وجود بعضی حرکات بطیئهٔ جزوئیه را که قرنها باید تا فی الجمله محسوس شوند و مشخص نمائیم

طبیعت کواکب و ترکیب کیمیاوی مواد آنها را که باشتعال آنها تولید نور گردیده ولی انقدر
راهم باید دانست که عالم نجومی همینطور که مورد تحقیقات و تفتیشات بی باکانه انسان گردیده است
در خصوص هیات و ماهیتش همینطور مورد خیالات و فرضها و حدسهای دور از اصل گردیده
و این حدسیات و فرضیات هیچ بنای محکمی ندارد جز همان قیاساتیکه نموده اند نسبت بمعلومات
صحیحه و معارف دقیقه که مدت دو هزار سال بمرور در خصوص عالم خودمان بدست آورده
پس از انفراز علم هیات و نجوم ماوراء عالم شمسی غیر ممکن بود بی مقدمه علم نجوم عالم سیارات
و لهذا باید مقدم داشت احوال آفتاب و سیارات و سایر
اجرامیرا که دور آن میگردند و مجملا احوال عالم شمسی را بر سایر عوالم قبل از آنکه جنید از یم خود در آن
اعماق بی پایان آسمان شروع میکنیم بذکر تفصیلی آن اقطار سماوی که در واقع ماخود مان
تا انجا ها میرویم و این از آفتابست تا نبطو و تا آن نواحی که ذوات الاذناب تعناویه بر نشان
فرو میرود و در منزل اول همین دامنه سیر خیلی وسیع است

کتاب اول

در احوال آفتاب

از میان جمیع کوکبی که در فضای ناقناهی عالم انبوه و پراکنده گشته اند آفتاب نزد ما معتبر
تر است و در امور ما ساکنان زمین دخالتش بیشتر و توجه ما بمعنش زیادتر و این مسئله در کمال
وضوح است که آفتاب را نسبت بساکنان و موجودات سایر سیارات نیز همین حکم است
آفتاب

آفتاب مرکز جمیع حرکات اجرام فلکیه این سیستم
است و قوه جاذبه جرم عظیمش در یکایک آنها عجایب آثار قوی دارد هر یک را در مدار خود
چنان نگاه میدارد که تخمین صورت و وسعت آن مدار متغیر نمیشود و برای هر کدام قانونی است
خاص گشتنی و منزل نیافتنی از حرارت و نور و بنابرین از حیات و از قوت اوست تمام
آثار جمع افعالیه و کیمیائیه که در روی زمین و در سایر اجرام سیارات بروز دارند و نوبت
قبض و بسط پیدا میکنند که گویا از منبع بی پایانی علی الاتصال مدد باینها میرسد و باوجود
آن در هر آن زیاده از مقدار قلیلی از آن قوت را بخود نمی کشند و بلع نمی کنند آن قبض و بسط
و تموج سریع و شدیدی که همواره در سطح جرم عظیم آفتاب وقوع و تحقق دارد منتقل میشوند
و سیر می کنند در فضای عالم که ممتلی است از اثیر با سرعتی مثل برق و میروند تا هر جا که نفوذ
کنند پس در اجسام آثاری بخشند از اقسام عوارض حرکت که بلباسهای مختلف در آیند
گاه نور شوند و گاه حرارت و گاه قرابت و ارتباط کیمیائی در ذرات اجسام و بالجمله سیالهٔ
الکتریک و گاه سیاله مقناطیسی پس آیا چه باشد فشار و منبع چنین قوتی که اینهمه آثار او
پریشان و متحیر و مبهوت کرده است فکر و خیال ما را و آیا از کجا برسد غذا و مدد چنین کانون
که یقینا هزاران هزار قرنست که نور و حرارت فشانی میکند و تمام نشده و آیا از روی کدام
قواعد و قانون آفتابی که در حکم پدر این خانواده و عیال سیاراتی است که در گرد او میگردند
اینهمه اولاد را در زیر بال خود کشیده سرپرستی میکند این سؤالات درین عصر بتدریج طرح
شده و اگر چه مرتبهٔ علم هنوز بآن اعتبار نیست که بتواند اینها همه را حل نماید ولی اقلا همین

قدر هست که تنقیح مطلب کند و در تحت حکم کلی در آورد تا کنون تدریج چه حکم کلی مقرر
شده که روزی آنها مبنای حرکات کارخانجات سماوی خواهند شد و همچنین در خصوص
شکل آفتاب و ابعاد جرمش و فاصله اش از زمین نجوم را امروز معلومات صحیحه محکمه
در دست است و همچنین مشخص شده است حرکات وضعیه و انتقالیه اش در فضای عالم
و دیگر همه روزه جمع آوری و تجربه میکنند یک عالم مطالب و دقایق صحیحه پر منفعت را
در خصوص ماهیت طبیعی و کیمیائی آفتاب و در باب حوادث و عوارض که همواره بر صفحه
جرمش روی میدهد و ما باب اینها را مخصوص مینمائیم بذکر این تفصیلات

بعد از اینها در مقام خودش ذکر خواهیم نمود صورت حال آفتاب را نسبت بعالم نجومی
و آنجا باز خواهیم یافتش در سلک هزاران هزار کواکب کهکشان و چون قهقرا پیش رویم
در تاریخ قدیم آسمان آنجا خواهیم در صدد این برآمد که بمذهب لاپلاس نمائیم که چگونه
از شکم آسمان بیرون کشید در آن اعصار بی اندازه دور و مقدم بر ما آن تراکمات جوهریه
را که ابتداء الصورت مناطق دخانیه بوده اند (مطابق کتب سماوی) و بمرور دهور تکاثفات
طبیعیه پذیرفته متشکل گشته اند باشکال اجرام کروی علی التخمین مثل مشتری و زحل و مریخ و زمین
و زهره و مثل سایر سیارات و جمیع اقمار آنها که از اینقرار همگی اولاد و احفاد آفتاب می شوند

باب اول

در بیان صورت آفتاب و فاصله اش از زمین و ابعاد جرمش

فصل اول در بینش ما آفتاب را بچشم و بیان صورت قرص آن

در رسیدکی

در رسیدکی و معلوم ساختن حرکت مرئی آفتاب استعمال دوربین و تلسکوبی هیچ وجه لازم
نیست همه روزه آفتاب از طرف مشرق طلوع میکند و بلند میشود با اختلاف ارتفاع از روی
افق و می پیماید قوسی را که بحسب اوقات سال و بحسب وضع جغرافی مکان رصد وسیع میشود
یا قصیر و بعد سیر در سمت مغرب و در زیر افق پنهان میشود و این حالت را حرکت یومی
گوئیم و متابعت آن را مینمایند جمیع کواکب از ماه و سیارات و ستارگان آسمان و امروز همگی
میدانند که بروز این حالت بمقتضای حرکت واقعی کره زمین است که بدور محور قطبیش
میگردد و آن را حرکت وضعی گوئیم

آفتاب را علاوه بر این اولین حرکت مرئیه حرکتی دیگر است که بمقتضای آن روز بروز محاذی
میشود با اقطاری از آسمان که غیر از روزهای سابق بوده و میگذرد از برابر کواکبی که شرقی
ما بقی میباشند حاصل آنکه گویا در محیط مدار یومیش قهقرا سیر و در سمت مشرق و با این روش
در مدت یکسال شمسی می پیماید تمام محیط دایره عظیمه از فلک را و از این روی بروز میکند تحولات
تغییر پذیر ایام و لیالی چه در افق مشخصی از زمین و چه در عروض مختلفه و همچنین فصول چهارگانه
ما ولی این حرکت ثانی آفتاب نیز مثل اولی مرئی است و محض ظاهر که بروز میکند بمقتضای
حرکت واقعی زمین در مدار حقیقیش که دور آفتاب می پیماید در عرض مدت یکسال و امثال
این حرکات نیز در صفحات مریخ و مشتری و زهره بنظر ما می رسید اگر میشد در آنجا ما مسکن
بگیریم و در واقع سکون منسوب بآن کوکب منیر و حرکت از زمین است و از سیاراتی که گرد او
میروند پس باید بنا را بر گردش سیارات نهاد و از آن روی بیان نمود حرکات مذکوره و نتایج آن را

که از آنها بروز میکند ولی اینفقره را هم باید بخاطر آورد که سکون مذکور آفتاب نسبتی است
نه واقعی چراکه او اولا مثل سایر سیارات میگردد بدور یکی از اقطار جرمش و ثانیا مثل آنها
حرکتی دارد انتقالی در فضای عالم ولی در مسافرت دریائی نجومی با خود همبرد مثل پادشاهی
تمام کوکبه اتباعش را که سیارات باشند و اقمارشان با ذوات الاذناب

دیدار آفتاب بچشم آنوقت که بالای افق باشد و آسمان صاف کار سهلی نیست همه کس این مطلب را
تجربه میداند که شعاع خیره سازش چشم را مؤف میکند و مانع است از اینکه شخص تخمینی از صورت
و از ابعاد ظاهرش نماید پس احتراز از این خطر اینست که غنیمت شماریم همان لحظه را که آفتاب
میخواهد طلوع کند یا دقیقه را که در شرف غروب کردن است آنوقت همین قدر که هوا را فی الجمله
کدورتی است شعاع شمس را آنقدر ضعیف می نماید که دیدارش آسان شود و در اینحالت وقتی
آفتاب مخروطا بیضی شکل طلوع میکند خاصه آن نصف سفلای محیطش و از روی ش ۱
میتوان فی الجمله تصوری از اینحالت نمود ولی صورت واقعی قرص آفتاب هرگز چنین نیست
از نزدیکی افق اثر انکسار شعاع (این مسئله را رجوع نمایند بباب انکسار شعاع که
ما در کتاب آثار طبیعی آورده ایم ص ۲۰۳ چاپ دویم این مسئله را مترجم و سایر معلمین طبیعی
مدرسه مبارکه در تدوین فنون طبیعی مکرر آورده اند) که از افعال طبقات سفلای هوا است
در استقامت شعاعی که آن هوا را خرق میکند قبل از رسیدن بدیده ناظر بحسب اختلاف
ارتفاع بسرعت تغییر میکند پس نقاط مختلفه محیط قرص باختلاف بلند میشوند بی آنکه تغییری در طول
قطر افقی کوکب دهد و ازین روی بروز کند صورت بیضی شکل در نصف قرص که در نصف سفلی

محوس تر

محوس تر و فرورفته تر است تا در نصف علیا و علاوه بر آن چون در طبقات سفلای هوا
امتزاج مغشوشی است از ابخره که در محلی غلیظ تر است و در محلی لطیف تر پس انکساری که با اثر
آن بروز میکند باعث آن میشود که محیط قرص آفتاب را با اشکال غریبه عجیبه بی قاعده در آورد این
مقوله حالات در ش ۲ نموده شده و این اشکال قرص آفتاب بعد از طلوعش یا قبل
از غروبش در افق بحری

ش ۱ صورت بیضی شکل قرص آفتاب
در نزدیک افق

صورت قرص آفتاب را میتوان واضح تر و منقح تر از این دید هر گاه نظر اندازیمش در وقتیکه فی الجمله
ارتفاعی از افق داشته باشد ولی مستور باشد در وراء ابر یا غبار غلیظی و یا در وقت دیدن
شیشه مکدر آلوده بدوده چراغ را حایل نمائیم ولی باز بهتر از همه اینست که دوربین یا تلسکوپ
استعمال کنیم مشروط بر اینکه احتیاط واجب را از دست ندهیم و آن حایل نمودن شیشه چینی
رنگینی است کبود تند یا سیاه (چند سالی است که دستور دیگر معمول شده برای دیدار آفتاب
دوربینی مخصوص استعمال کنند که شیشه منظور نمایش را به پرده بسیار نازکی نقره پوشانیده
اند بطوریکه بعضی از اشعه آفتاب از درونش گذرند و بالجمله وقت دیدن آفتاب میتوان پرده
حایل نمود مقدم بر شیشه چشمی دوربین تا عکس آفتاب اول براو تصویر شود) متقدمین از منجمین
که قرص آفتاب را با دوربین نگاه میکردند هنوز استعمال شیشه های رنگین را ندانسته بودند پس
کوکب را آنوقت که مجاور افق میبود یا در وراء لکه ابری وهمی نظر میکردند ولی با رعایت
احتیاطاتی که ما حالا ذکر نمودیم وقت نظر در آفتاب همینکه زمان ممتدی طول کشید ای

چشم ضرر دارد (کالیله و قسبنی هر دو نابینا از دنیا رفتند وقت دیدن افتاب با این مقوله
الات حدت نور را حدت حرارت مزید میشود و آن در کانون تلسکوب چقدر زیاد است
پس بر شخص راصد لازم است که شیشه های رنگین بدنگی متعدد داشته باشد برای عوض و بدل
نمودن چونکه حرارت افتاب آنهارا میترکاند) خلاصه بعد از دیدن آفتاب اول چیزیکه بسهولت
معلوم میشود اگرچه تخمین اجمالی بدون تدقیق باشد اینست که قرص آفتاب مستدیر است و بعد
باستعمال الآت دقیقه جای هیچ شبهه درین حکم باقی نمی ماند چراکه بارصاد عدیدهٔ ذره بینی
محقق شده که جمیع اقطار قرص صاحب یک مدار مرئی هستند (ارصاد ذره بینی یعنی انهائیکه
باالآت ذره پیما تقدیر شده باشند و ذره پیما آلتی است که ملحق میکنند بدوربین برای اندازه
گرفتن ابعاد خیلی کوتاه و زوایای خیلی حاده و مخصوصا هلیومتر (آفتاب پیما) آلتی که از همان
قبیل او وضع نموده اند برای اندازه گرفتن قطر افتاب اگرچه همین آلت را نیز استعمال کنند برای
اندازه گرفتن هر بعد مرئی مثل فاصلهٔ مرئی مابین دو کوکب جزو از کواکب ثنائی) پس صورت
آفتاب دایرهٔ شد منیر و تمام و چون این فقره هم محقق شده که افتاب ابد ور محور خود دورانست
و متدرجا صفحات مختلفه اش بطرف ما می افتد ازین دو مقدمه چنین نتیجه می شود که صورت
آفتاب در حقیقت کروی است و هنوز بهیچ قسم نتوانسته اند مبرهن سازند که در هیچ نقطه
از محیطش اثر بی نظامی و فرورفتگی باشد
قرص آفتاب در نزدیک افق مشرق و مغرب اکثر اوقات درشت تر بنظر آید تا وقتی که ارتفاع
زیاد از افق داشته باشد و وقت زوال که افتاب بمنتها ارتفاع خود میرسد قرصش بنظر
خیلی

خیلی کوچکتر از آن مینماید که هنگام صبح و عصر بنظر میآید این حالت از خطای حس است و در ماه
و صور فلکیه نیز بروز میکند و مجملا سببش جاذبست که ما کسب نموده ایم در تخمین نمودن اندازه
ابعاد و فاصلهٔ قطر افتاب مکرر اندازه گرفته شده بدقتهای زیاد در عرض یکروز با رعایت
انکسار شعاع همه وقت یک اندازه بوده در افق و در ارتفاعات مختلفه و در غایت
ارتفاعش بدایرهٔ نصف النهار و بلکه وقتیکه بسمت الراس رسیده باشد
فصل دویم   در وسعت و ابعاد ظاهر آفتاب بنظر ساکنان زمین و سایر سیارات
آفتاب را همان ابعاد ظاهر است که ماه راست یا اندکی کمتر و وسعت این دو قرص بر صفحهٔ
آسمان تقریبا یکی است ولی قطر وسطی افتاب اندک بیشتر است و در عرض سال شمسی مختلف
شود چنانچه قطر ماه در عرض یکماه هلالی تفاوت کند و سبب این تغییرات در هر دو یک چیز است
اینست که زمین گاه بهر کدام ازین دو کوکب نزدیکتر میشود گاه از آنها دورتر
و این اختلافات در اوقات کسوفات آفتاب خیلی ظاهر است که گاه کلی میشود و گاه حلقه النور
زمین در ضمن حرکتش چون رسد باقل فاصله اش از آفتاب و باصطلاح علمی چنین
ادا گشته که بحضیض شمس ربوده باشد قطر مرئی قرص آفتاب بمنتها بزرگی خود میرسد و اوقت
قریب ۳۲ ۳۶ باشد (در علم هندسه رسم است که محیط دایره را به ۳۶۰ جزو متساوی
قسمت نموده هر کدام را درجه گویند و آنرا یکی ازین دو شکل نمایند ۱° یا ۱ و هر درجه را به ۶۰
دقیقه و هر دقیقه را به ۶۰ ثانیه و یک دقیقه را چنین نویسند ۱' یا ۱ و یک ثانیه را چنین
۱'' ۱ و این حواشی را برای اشخاصی مینویسیم که مانوس نباشند باصطلاحات هندسی و ما

زیادا احتیاج می افتد در این کتاب بذکر ثوانی و دقایق و درجات) و این حالت مقارن
یازدهم جدی یا ۱۸ دیماه جلالی اتفاق می افتد و در یازدهم سرطان یا نیمه تیرماه
زمین واقع میشود در اوج شمس که منتهای فاصله را از آفتاب دارد در آن وقت قطر مرئی
قرص آفتاب بمنتهای کوچکی است و قریب ۳۱ ۳۱ میشود و بالجمله در اواسط فروردین
و مهر ماه که اوقات بعد اوسط دو کوکب باشد قطر مرئی آفتاب بتقریب چنین باشد ۳۲
۳ و این واسطه اند و مقدار طرفین است (موافق ارصاد رصدخانه گرنویچ لندن که از سال
۱۲۵۲ تا ۱۲۶۶ بوده (رجوع نمایند بمعرفت الاوقات سال ۱۸۷۶ مسیحی مطابق ۱۲۹۳)
نصف قطر آفتاب در بعد اوسط از زمین اینست ۱۶ ۲ ۸ و ازین قرار قطر چنین میشود
۳۲ ۳ ۴ پس هرگاه مقدار نور یا حرارت صفحه آفتاب را در بعد اوسطش از زمین چنین ۱۰۰۰۰
فرض کنیم شرح ابعاد مرئی قرص آفتاب است در اوقات کمال بعد آفتاب در بعد اوسطش
از زمین پس در بعد ابعدش مقارن اواسط تیرماه چنین خواهد شد ۹۶۶۳۹ و در بعد اقربش
مقارن اواسط دیماه چنین ۱۰۳۳۵ همین اعداد بر نسبت مقادیر حرارت و نوری است
که زمین کسب میکند در آن اوقات مختلفه و از این قرار در فصل تابستان (تابستان نصف شمالی
زمین) قدر حرارت و نور واصله از آفتاب بزمین کمتر است تا در فصل زمستان و این حکم خلاف
ظاهر را عنقریب توجیه خواهیم نمود آنجا که بحث نمائیم از فصول اربعه سال) و شکل پنجم وسعت
قیاسی قرص است در آن اوقات مختلفه و اگر چه اختلافات آنها بر ورق کاغذ خوب محسوس است
ولی در آسمان چون تدریجی است بی مدد مقیاس دقیق یقین بحس در نمی‌آید در محیط دایره افق

یا از هر دایره

یا از هر دایره عظیمه قبه فلک درست بسنجند مقدار ۳۲۷۶ عدد همچون قرص آفتاب که در
بعد اوسطش دیده شود بنا بر آنکه این قرصها را مماس همدیگر بچینیم در محیط آن دایره ولی
از قرص اوجی بقدر ۶۸۰ عدد لازم است و از قرص حضیضی ۶۴۰ عدد کفایت میکند
وسعت ظاهر هر چیز باختلاف فاصله اش تغییر کند و در همین حکم است وسعت قرص
بنظر ساکنان قرص سیارات عالم ما و هر چند آن سیاره دورتر باشد وسعت قرص
کوچکتر نماید پس ما نظر بآنکه خوب مفهوم شود معنی اعداد ذیل و مطالعه کنندگان از بهره ازین مطلب
عاید شود بر انجدول اعداد شکلی ملحق ساخته ایم تا وسعت قیاسی قرص آفتاب بنظر ساکنان
هرکدام از سیارات اصلیه در بعد اوسط شان محسوس شود ولی این نکته را باید ملتفت بود که
با وجود تغیر وسعت مرئی قرص درجه حدت ذاتی ضوء بر قرار میماند بنا بر آنکه صرف نظر نموده باشیم
از قدر منع هوای محیط بر هر جرم فلکی و در آن درجه حدت هنوز معلومات درست محققی بدست
نیامده پس درجه حدت ذاتی ضوء و حرارت که هر کوکب کسب می کند همین بر نسبت وسعت
صفحه مرئی قرص آفتاب است و هر وقت بخواهیم تمام مقدار تابش آفتاب برابر هر جرمی بدست آوریم
باید در الحساب منظور آوریم هم فاصله اش را از آفتاب و هم وسعت نصف جرم متغیر کوکب را

جدول وسعت ظاهر افتاب بنظر ساکنان سیارات

	قطر		سطح
ازعطارد	۴۹	۸۲	۶۶۷۳
زهره	۲۰	۴۴	۱۹۱۰
زمین	۴	۳۲	۱۰۰۰
مریخ	۳	۲۱	۴۳۰
فلور	۳۳	۱۴	۲۰۶
کامیلا یا ماکزیمیلیانا	۶	۹	۷۹
مشتری	۱۰	۶	۳۷
زحل	۲۲	۳	۱۱
اورانوس	۴۰	۱	۳
نبطون	۴	۱	۱

س۳ صورت وسعت ظاهر قیاسی قرص آفتاب است که از سیارات اصلیه دیده شود
ازصفحهٔ عطارد که اقرب سیاراتست بآفتاب وسعت ظاهر این کوکب بزرکتر بنظر آید تا در صفحهٔ
هر سیاره دیکر و از روی نبطون برخلاف آن کوچکتر از همه جا بنظر میاید وصفحه منیر آفتاب
بقدر ۶۶۷۳ برابر در محل اول بزرکتر بنظر آید تا در محل دویم که چنانچه میدانید واقع شده است
از سرحدّ عالم ما در اقصی فاصله از آفتاب و انجاکه بحث میکنم از ماهیت طبیعی سیارات باز عود
میکنیم بمقدار نور و حرارتی که از منبع سیاله شمس صفحات آنها مشروب میشود و آنجا همین قدر
میکوئیم

میکوئیم که با وجود انکه قرص ظاهر آفتاب بنظر ساکنان زمین سبع انجزاست که در صفحهٔ عطارد
دیده میشود و در نبطون بزار یک آنقدر بنظر میاید باز در صفحهٔ نبطون ضوء و تلالوئش خیلی مشتراست
از ضوء جمیع کواکبی که سیاره باشند یا ثابت در آسمان می بینیم (از نبطون قطر افتاب برابر
۶۴ دیده میشود یعنی قریب ثلث زاویه مرئی مشتری در بعد اوسطش ولی ضوء و نورش
بی قیاس و نسبتی شدیدتر و حادتر است) ولی اکر از قلمرو افتاب خارج شویم و بنقیبم در کره ثوابت
حتی در انکه کال قرب را مادارند آنجا مسئله حکم دیکر دارد چراکه در آن فاصله کره اف منبع نور ما در حکم
نقطه است کم نام میان آنهمه انجمهای بی شمار قبه ثوابت (زیراکه عن قریب بیان خواهم نمود که قطر
درخشنده ترین ثوابت یعنی شعرای یمانی نمیرسد بیک صدم ثانیه و حال انکه منظر افتاب در نبطون
هنوز ۶۴ ثانیه است و وسعت قرصش زیاده است از ۶۰۰۰۰۰۹۶۰ برابر وسعت شعری
و از نیقرار در صفحه دور افتاده ترین سیاره عالم ما ضوء افتاب هنوز بیشتر است از ۸ کرور
ستاره قدر اول بنابر انکه حدت ضوء ذاتی این هر دو کوکب برابر باشد پس روشنائی
روز در نبطون بقدر ۸۰۰ برابر ضوء بدر قمر ماست

فصل ستم در فاصله افتاب از زمین و بیان اختلاف منظر افتاب

اندازه ابعاد ظاهر قرص افتاب یک اصلی است که در علم نجوم کمال اعتبار و اهمیت را دارد
و این ابعاد چون بطور اتصال روز بروز در تغییرات میتوان از روی آن تغییرات بدست آورد
نسبت فاصله هائی را که زمین از آفتاب پیدا میکند در ایام سال و از از روی میتوان تصور صحیح
درستی از صورت مدار زمین نمود (در حل این مسئله در اصل باید در دست داشت و طرح نمود این مسئله

ابتدا از کپلر بزرگ است اوّل مقدار حرکت قوسی آفتاب را که درعرض سال روز بروز در تغییر است ودوّم اختلافات قطر ظاهرش را که نظیر اند با ختلافات فاصله‌اش از زمین رجوع کنید بنجوم طبیعی جزو جلد دوم فصل ۹) ولیکن از روی آن نستبها نتوان مشخص نمود ابعاد حقیقی امتدار و نه ابعاد جرم آفتاب را مادام که ندانستیم فاصلهٔ حقیقی کو کبرا مثلا فاصله‌اش را بحسب نصف قطر استوائی زمین که واحد فرض میشود پس اگر بخواهیم تصوّر درستی از درشتی جرم آفتاب کنیم و از اصول طبیعی که بر نسبت ابعاد این جرم باشند و بخواهیم واحد و مقیاس مخصوصی بدست داشته باشیم در تقدیر کلیه وسعت عالم شمسی و بعد از آن در تقدیر وسعت عالم مرئی باید اینجا مسئله طرح کنیم و در صدد حل آن بر آئیم اینست (چقدر میشود فاصله وسطی آفتاب از زمین و یا چه قدر است نصف قطر وسطی مداری که سیاره ما در مدّت یکسال حول او می پیماید) و همچنین مسئله مذکور را باصطلاح صور چنین ادا می کنند (چقدر است اختلاف منظر آفتاب) و این همان معنی است واوّل ببینیم که معنی اختلاف منظر چیست فرض میکنیم که راصدی بر مرکز آفتاب قرار گرفته باشد واز آنجا کره زمین را نظر کند پس آیا نصف قطر زمین را بچه زاویه خواهد دید این مسئله اگر حل بشود و ما مید انستیم عدد ثوانی قوس را که مقیاس زاویه مذکور است هر آینه که فاصله زمین از آفتاب نتیجه المسئله بود چنانچه در جزو سیم آن شرح خواهیم داد (رجوع نمائید ببابی که مخصوص تقدیر ابعاد فلکی است) و چنین زاویه را باصطلاح نجوم اختلاف منظر آفتاب گویند

اوّلین مرتبه که در صدد تعیین این اصل بر آمدند با فی الجمله تحقیقی در مائه اخیر بوده و مقدار از استنباط نمودند از ارصاد عبور سیاره زهره از برابر قرص آفتاب و این یک واقعه نجومی بسیار نادر الوقوع است

وبعد از روی

وبعد از روی قواعد دیگر نیز آن مقدار را بدست آوردند و همچنین با کمال بی صبری منتظر سال ۱۲۹۱ گشتند که همان واقعه را در تاریخ ۲۸ شوّال باز رصد نمایند تا آنکه نتایجی را که از روی آن قواعد بدست آورده اند و هنوز با همدیگر وفق نمیدهند از روی این رصد تحقیق نمایند (واینجا چند عدد از آن نتایج را باز آوردیم) انکک از روی موازنه در سال عبور زهره در مائه اخیر یافت مقدار اختلاف منظر آفتاب را چنین

عبور زهره در مائه اخیر یافت مقدار اختلاف منظر آفتاب را چنین	٨٫٥٨
پرلرسکی بهمان قاعده که درین اواخر موازنه شده چنین یافته	٨٫٨٦
وینک از روی ارصاد مریخ	٨٫٩٦
هانسان از روی تعدیل اختلاف منظر قمر	٨٫٩٢
ستون یافته	٨٫٩٣
لوریه از روی حرکات مریخ و زهره و قمر	٨٫٩٥
فوکلت از روی تعیین سرعت نور	٨٫٨٦
گال از روی ارصاد سیاره فلور	٨٫٨٧
کرنو از روی سرعت نور تازه یافته	٨٫٨٨

پرزو اوّلین نتایجی است که استنباط نموده از روی عبور زهره در شوّال ۱۲۹۱ ٨٫٨٨ همگی موافق اند در اینکه عدد اوّل خیلی کمتر از مقدار واقعی است پس و اسطه نه عدد اخیر چنین میشود ٨٫٩٠) در انوقت که ما مشغول تحریر میباشیم مطابق محرم ۱۲۹۳ مباحثات علمی در باب ارصاد هنوز ختم نشده و نتیجه که انتشار یافته است برای اختلاف منظر آفتاب است

۸٫۸۸ ثه و آن نزدیک است بعدیکه ما در چاپهای سابق آسمان اختیار نموده ایم و در سال ۱۲۹۳ رصدخانه که بورود لتز نمود گویند این عدد را ۸٫۸۶ ثه ضبط نموده و ما آنرا تا چندی اختیار نموده ایم   پس مقدار ظاهر نصف قطر استوائی زمین که بفاصلهٔ آفتاب مواجه دیده شود وانست ۸٫۸۶ ثه واز ینقرار قطر ظاهر کرهٔ زمین که از فاصلهٔ آفتاب دیده شود مضاعف انمقدار باشد یعنی ۱۷٫۷۲ ثه و بحساب مختصر فاصلهٔ وسطی آفتاب از زمین چنین استخراج میشود ۲۲۲۳۵ برابر نصف قطر استوائی یعنی ۲۲۷۶۰۰۰۰ فرسخ (۱۴۸۲۵۰۰۰۰ کیلومتر) خیلی اختلافست میان این عدد و آنکه بفرض اختیار نموده اند تلامذهٔ فیثاغورس با آنکه مذهبشان صحیح است و خیلی نزدیک با آنچه بعد از سالهای دراز از روی اعمال و زحمات بسیار حال مسلم گشته ایشان فاصلهٔ زمین را از کوکب منیر حرارت بخش چنین نوشته اند ۱۱۵۰۰ فرسخ بجای ۳۴۷ کرور فرسخ و این عدد اقتضا کند که قطر جرم شمس ۱۰۷ فرسخ باشد و حال می فهمید معنی این قیاسها را که مایهٔ حیرت متقدمین شده بود و شاید هنوز هم بسیاری از عوام الناس را بعجب آورده اینکه آفتاب بزرگتر است از پلوپونز (و آن قطعه زمینی است شبیه جزیره از جنوب یونان) قبل از سال ۱۱۸۳ هجری منجمین بوجوه مختلفه در صدد بر آمده بودند که فاصلهٔ آفتاب را مشخص نمایند ولی نتایج اعمال متقدمین منتهی میشد ببعضی حدسیات و فرضیات ارسترخس و بعد از و بطلمیوس و کپرنیک و تیکو فاصله را بقدر ۱۲۰۰ برابر نصف قطر زمین میگرفتند و آن قریب ۱۲۸۰۰۰۰ فرسخ یعنی بیست و یک مقدار حقیقی و کپلر اینعدد را سه برابر نمود و فسینی ولالاکای کسانی هستند که از همه نزدیکتر شدند بتحقیق و موافق آنچه والامیر در نقاب

الفنونش

الفنونش نوشته آخرین این فضلا فاصلهٔ معهود را چنین نوشته ۲۱۰۰۰ برابر نصف قطر زمین و فسینی چنین ۲۸۰۰۰ و همین شخص فاصله را معادل ۲۱۰۰۰ برابر نصف قطر زمین آورده یعنی اندک زیادتر از آنچه امروز اختیار شده ولی سندی در دست نداده که این عدد استخراج کدام منجم است و اراگو در نجوم عمومیش یاد نموده از اندازهائیکه ریکیولی و هرلیوس آورده اند ۵۲۰۰ / ۷۰۰۰ برابر نصف قطر زمین و خلاصه ریشر و مارالدی از روی رصد مقابلهٔ مریخ که آفتاب را در بعد اوسط از زمین قرار داده چنین نقل نموده اند ۲۱۷۱۲ / ۲۰۶۲۶ برابر نصف قطر سیارهٔ ما) پس فاصلهٔ آفتاب بتقریب چنین شد ۲۲۷۶۰۰۰۰ فرسخ ولی اینعدد باز از فاصلهٔ وسطی زمین است از آفتاب مقارن اواسط فروردین و مهرماه

واما در بعد ابعد و اقرب چنین باشد

در حضیض مقارن اواسط دیماه ۲۲۳۵۰۰۰۰ فرسخ یا ۲۲۸۵۵ برابر نصف قطر زمین

در اوج مقارن اواسط تیرماه ۲۳۲۳۰۰۰۰ فرسخ یا ۲۳۶۲۵ برابر نصف قطر زمین دیگر

این اعداد کار تمام نشد و مطلب بدست نیامد باید در صدد تصور مقادیر این اعداد برآمد و این کار سهلی نیست تراکم ارقام جز از بسیار مبهمی در ذهن بیشتر چیزی نمی بخشد و قوهٔ خیال ما عاجز است از تصور آن فاصله های زیاد که پیاپی در نجوم بما بخورد لهذا راهی که ما اختیار نموده ایم منحصر باینستکه از روی قیاس و نسبت تصور واضحی از آن ابعاد نمائیم و این ابعاد خیلی تجاوز میکنند از حد دامنهٔ بینش ما در روی آفاق ارضی که منتها دوازده فرسخ باشد حواس مغشوش و مختل میشود   پس ما ناچاریم از اینکه رجوع نمائیم بوجوهی دیگر برای تصور

آن ابعاد مثلا معلوم کنیم که در چه ظرف مدت باید فاصلهٔ مشخصه را بپیماید جسمی که بسرعت معتنیه
سیر میکند آنوقت چون احساس مدت مزید و ملحق شد بر تصور وسعت میتوان گفت که مطلب خوب
واضح و روشن میشود

پس باین حیله و تدبیر با کمال تنقیح ذهن ما احاطه میکند بدون تشویش بر فاصله که زمین را
از آفتاب جدا ساخته

حال سیر شعاع را مقیاس قرار میدهیم که بخط مستقیم و بانتظام در ظرف هر ثانیه زمانی بمقدار
۴۸۰۰۰ فرسخ می پیماید و از آفتاب تا زمین در مدت ۴۹۶ ثانیه و ۱۲ جزو از یکصد جزو ثانیه
که معادل است با ۸ دقه ۱۶ ثه طی میکند که فاصلهٔ وسطی ۲۴ کرور فرسخ است گلولهٔ توپ
بوزن ۴۰ من تبریز که با زوری بوزن دو من باروط خالی شود سرعت سیرش در ثانیهٔ اول
۵۰۰ متر باشد پس اگر فرض کنیم که بهمین سرعت تا آفتاب برود مدت ۹ سال و سه
ربع سال باید تا بآنجا برسد

هرگاه فضای واقع مابین آفتاب و زمین استعداد و قابلیت از آن داشت که حامل و ناقل صوت
شود و بطور انتظام در دو ثانیه بمقدار ۳۲۷ ذرع و این سرعت سیر صوتست در هوائی که ۱۵ درجه حرارت
باشد در اینصورت بقدر سیزده سال شمسی و سه ربع مدت لازم بود تا بهمان میزان و انتظام
فاصلهٔ مذکوره را قطع کند پس از این قرار هر وقت تموج هوا بگوش ما رسد در صفحهٔ زمین صوت انفجار
کوه آتشفشانی از صفحهٔ آفتاب بایست بقدر چهارده سال قبل از این تاریخ وقوع حادثه باشد
تا امروز بگوش ما رسیده

بالجمله

و بالجمله راه آهنی فرض میکنیم که بخط مستقیم کشیده شده باشد از زمین تا آفتاب و کالسکه چاپار
مخصوص بدون درنگ در آن راه سیر کند از قرار هر ساعتی هشت فرسخ پس بمقصد نمیرسد مگر
بعد مدت سفر طولانی ۳۲۷ سال شمسی و نصف و اگر اول فروردینماه ۷۹۸ جلالی
مطابق ۱۶۴۳ هجری وارد خواهد شد

۱۲۹۳ هجری شروع نموده باشد بحرکت پس در اوایل شهریورماه ۱۱۳۵ جلالی مطابق سنه

بعضی سیارات بآفتاب نزدیکتر از زمین اند ولی سیاراتی دیگر داریم که خیلی دورتر افتاده اند
مثلا نپتون که مدارش تحدید عالم شمسی میکند انطور که امروز شناخته ایم فاصله اش از آفتاب
متجاوز از سی برابر فاصلهٔ زمین است و از این قرار ۱۰۸۰ هزار هزار فرسخ میشود و شعاع با آن
سرعت سیرش در ظرف ۴ ساعت و ۱۴ دقیقه این مسافت را می پیماید و کالسکه بخار چاپاری ما اگر در تاریخ
۱۰۱۲۴ سال شمسی قبل از این شروع شده باشد بحرک از نپتون امروز شاید بجرم آفتاب

فصل چهارم در وسعت واقعی جرم آفتاب

جرم آفتاب با وجود آن فاصلهٔ بی اندازه که از ما دارد چون قرص ظاهرش اینقدر بزرگ
بنظر میاید باید البته وسعت واقعی اش خیلی بی اندازه باشد و واقعا چنین است جرم فلکی او
قطری است اقلا ۱۰۸ برابر قرص استوائی زمین و صحت این نسبت حجم دو کوکب را خیلی
آسان میتوان دریافت چون اختلاف منظر آفتاب که مضاعف قطر ظاهر سیاره ما میشود
بنظر ساکنان آفتاب اینست ۸٫۶ ثانیه و قطر ظاهر وسطی آفتاب بنظر ساکنان زمین که بهمان
فاصله است چنین باشد ۱۹۲۳٫۶۴ ثانیه همین قدر باید عدد ثانی را قسمت نمود بر ۸٫۲ ثانیه تا
نسبت خیلی نزدیک مابین آید و قطر حقیقی بدست آید و چون بقواعد مثلثاتی حساب دقیقی

نمائیم جواب چنین میشود نسبت قطر آفتاب بقطر زمین میباشد ۱۰۸٫۵۵۶
وحال چون درصدد تعیین ابعاد آفتاب برائیم و هر طول را بحسب فرسخ مشخص کنیم وسطح را بحسب
فرسخ مربع و حجم را بحسب فرسخ مکعب نتیجه عمل چنین میشود
نصف قطر آفتاب اینست تقریبا ۱۱۱۰۰۰ فرسخ ومحیط دایره عظیمه اش ۶۹۷۰۰۰ فرسخ وهرکدام
چنانچه می بینید یکصد وهشت برابر و نصف باشند از نظائر خود در ابعاد زمین
(چون عنقریب محتاج میشویم بتقدیر ابعاد حقیقی اشیائیکه بر قرص آفتاب دیده شود یا نزد یک صفحه
آن خیلی مناسب است که آنجا بیاوریم جدول ابعاد اجزای مقیاسی راکه اختیار نموده هم بحسب
فرسخ وکیلومتر منجمین آن اشیا را بحسب دقیقه وثانیه اندازه بگیرند طول قطر آفتاب در بعد اوسط اش
بحسب ثانیه چنین است ۱۹۲۳٫۶۴ وطول نصفش بحسب فرسخ چنین بود ۲۲۲۰۰۰
وازینقرار در صفحه آفتاب یکثانیه بعد ظاهر معادل میشود با $\frac{۲۲۲۰۰۰}{۱۹۲۳٫۶۴}$ ۱۱۵٫۳۰ فرسخ ویکدقیقه
بعد ظاهر معادل میشود با ۶۹۲۰ فرسخ پس هرجا ما یاد کنیم از دقایق وثوانی قوسی قرص
آفتاب باید رجوع نمایند بجدول ذیل تا تحویل کردند بفرسخ وکیلومتر
وازینقرار قطر تار عنکبوت آلت ذره بین شما تراست در برابر آفتاب فاصله راکه معادل
۲۸٫۵ فرسخ باشد ولیکن اینجا محل لغزش است چنانچه بعضی منجمین گاهی باشتباه می افتند
دقایق وثوانی قوسی قرص شمس راکه از زمین اندازه گرفته شود همین طور که حال دیدید اشتباه
میکنند با دقایق وثوانی مرکز که از مرکز آفتاب اندازه گرفته شود برای محیطش یکدرجه از محیط
آفتاب معادل میشود ۸٫۳۶ ۱۹۳۴ از ین ثوانی که حال اندازه دادیم وبحسب فرسخ چنین میشود
وآن کمتر

وآن کمتر از ۳۶۰ جزو محیط دایره عظیمه آفتابست وقوس یکثانیه از آن محیط چنین میشود
۳۲۲۱ ذرع

معادلست با	فرسخ	کیلومتر	معادلست با	فرسخ	کیلو
۱	۱۱۵٫۳	۵٫۱۹٫۷	۱	۶۹۱۸٫۲	۴۳۱۷۰
۲	۲۳۶	۱۴۳۹٫۰	۲	۱۳۸۳۶٫۴	۸۶۳۴۰
۳	۳۴۵٫۹	۲۱۵۸٫۵	۳	۲۰۷۵۴٫۶	۱۲۹۵۱۰
۴	۴۶۱٫۲	۲۸۷۸٫۰	۴	۲۷۶۷۲٫۸	۱۷۲۶۸۰
۵	۵۷۶٫۵	۳۵۹۷٫۵	۵	۳۴۵۹۱٫۰	۲۱۵۸۵۰
۶	۶۹۱٫۸	۴۳۱۷٫۰	۶	۴۱۰۹٫۲	۲۵۹۰۲۰
۷	۸۰۷٫۱	۵۰۳۶٫۵	۷	۴۸۴۲۷٫۴	۳۰۲۱۹۰
۸	۹۲۲٫۴	۵۷۵۶٫۰	۸	۵۵۳۴۵٫۶	۳۴۵۳۶۰
۹	۱۰۳۷٫۷	۶۴۷۵٫۵	۹	۶۲۲۶۳٫۸	۳۸۸۵۳۰
۱۰	۱۱۵۳۰	۷۱۹۵۰	۱۰	۶۹۱۸۲٫۰	۴۳۱۷۰۰

بالجمله آن اشیا را اندازه گرفتنی اگر واقع نباشند بر مرکز قرص آفتاب با رمحیطش معلوم است
درینصورت باید منظور آورد قدر تقصیر دورنمائی راکه تفاوت براند کی باشد
تمام صفحه آفتاب یعنی آنچه احاطه دارد بر جرم منیری که دوره اش حلقه قرص مرئی میشود چندان
بیشتر نیست از ۱۲۰۰۰ برابر صفحه زمین ما (و بتحقیق ۱۱۷۸۰ برابر است) وبحسب فرسخ
مربع چنین میشود ۳۰۸۰۰۰ کرور (۶ میلیون میلیون کیلومتر مربع) وحجم آفتاب

بحسب فرسخ مکعب چنین میشود ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۵۷۲۰ (و کیلومتر مکعب چنین
۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۵۰ ۱۲۹۰) از روی چنین عدد بزرگ چیزی معلوم نمیشود مگر آنکه باز
نسبت دهیم اجزا حجم زمین که زیاده از هشت هزار کرور فرسخ مکعب است باین مقیاس حجم آفتاب
تنها معادل میشود با حجم دو کرور و ۲۷۹ هزار همچو کره زمین ولی زمین درشت ترین سیارات
نیست مشتری و زحل و اورانوس و نپطون بترتیب حجمشان ۱۳۹۰ و ۷۵۰ و ۸۵ برابر حجم
زمین است و هرگاه همه سیارات و اقمار را بر روی همدیگر متراکم کنیم هنوز حجم آفتاب
اقلا معادل ۶۰۰ برابر جمیع آن حجمهاست چون فاصله ماه از زمین تقریبا بقدر ۶۰ برابر
نصف قطر زمین میشود پس اگر فرض کنیم که مرکز آفتاب واقع شود بر مرکز زمین آنوقت محیط مدار
ماه نه همین در جوف جرم آفتاب بیفتد بلکه باید از این محیط بقدر ۱۶۸ همچو نصف قطر زمین بالا رفت
تا رسید بسطح خارجی جرم شمس و این نسبت در ش ۵ نموده شده

اراگو در جلد چهارم نجوم عمومیش مقاله خیلی مانوسی آورده که از آن روی بوجه آسان میتوان درشتی
حجم آفتاب را تصور نمود (معلمی در شهر الجزایر خواست نسبت حجم زمین را بحجم آفتاب محسوس کند
بانظار شاگردانش پس در ظرف لیتر که مقیاس کیل است بحجم یک دسیمتر مکعب از گندم معتدل
پر نمود و عدد آن گندمها را شمرده شده ۱۰۰۰۰ عدد و از این قرار در حجم یک دکالیتر که ده لیتر باشد
باید ۱۰۰ ۰۰۰ گندم بگنجد و در یک هکتولیتر که یکصد حجم لیتر باشد اینقدر عدد گندم ۱۰۰۰۰۰۰
و تعداد گندمهای ۱۴ دکالیتر چنین میشود ۱۴۰۰۰۰۰ پس گندمهای ۱۴ دکالیتر را در ظرفی
ریخت و گذاشت برابر یکحبه گندم و خطاب نمود بحضار که (این حجم زمین است و آن حجم آفتاب)

پس حیرتی

پس حیرتی آنها را دست داد از این تشبیه هزار چندان اثری که نسبت عددی نطقی ۱ به
۱۴۰۰۰۰۰ در ذهن نماید) عدد ۱۴۰۰۰۰۰ در مثال مذکور غالبا حجم آفتاب
نسبت بزمین بنابر آنکه اختلاف منظر چنین باشد ۸.۵ ثانیه و اختلاف منظری که ما اختیار نمودیم
اینست ۸.۶ ثانیه و باین مأخذ فاصله آفتاب و وسعتش تنزل میکند آنوقت باید آن عدد را بدل
نمود باین عدد ۱۲۷۹۰۰۰ که سابق ذکر شد و معلوم است باین جزئی تغییر تنزلی در
منزلت مثال آن معلم دست نخواهد داد)

چون بسنجیم درشتی این یکحبه گندم بیقدر را بحجم واقعی زمین آنوقت بیشتر حیرت میکنیم و دماغ ما کمی
از تصور چنان حجم مهیبی که نسبت میدهیم باین مشعل عالم خودمان و حال آنکه حجم این مشعل خود ذره
غبار روشنی است از جمله آنهمه ذرات منیره که در فضای بی‌منتها پراکنده اند

زمین با چون یکی از اعضای خانواده سیارات است مناسب چنین باشد که عقاید مذکوره فیمابین
حجم او و حجم آفتاب رابطه داده متعلق نمائیم بحجم سایر سیارات اصلیه که آفتاب را دور
کانون مشترک میگردانند ولی من در مقام تفصیل احوال هر کدام از این اجرام موقع داریم که در
خصوص وسعت هر یک شرح وسطی دهیم و آنجا اعداد صحیحه معتبر ذکر خواهیم نمود ولی در اینجا هم
وسعتهای قیاسی آنها و فاصله هاشان بقول تقریب قناعت خواهیم نمود

آفتاب را کره فرض میکنیم که یک دسیمتر قطرش باشد پس زمین حبه میشود باندازه یک میلیمتر که باید
در فاصله وسطی ده ذرع و چهار گره و بهر دور از آن قرارش داد تا حجم و بعدشان بر نسبت
طبیعی باشد و اگر زمین را بحجم کرات جزائی رسمی فرض کنیم یعنی بقطر چهار گره و به (سی سانتیمتر)

انوقت باید فاصله‌اش را ۶ ۵ ۳۳ ذرع قرار داد از کره نمایش آفتاب و قطر این کره او
باید اقلا چنین باشد ۳ر۲ ذرع و کره خلاصه با تنی کروی شکل تصور نمائیم انقدر حجیم که ارتفاعش
برسد به نصف ارتفاع منارهای کلیسای نتردام پاریس و آن آفتاب باشد و کره دیگر بقطر ۲
دسیمتر قرار دهیم در مقیاس او بفاصله ۶ ۵ ۲۳ ذرع پس این کره خاک زمین خواهد بود
خلاصه بمقاله دیگر ختم کنم که ضمنا در حجم و فاصله هر سه محسوس شود از آفتاب تا زمین فاصله را
گفتیم بقدر ۲۰۰ ۲۳ برابر نصف قطر استوائی است پس باید در رشته کشیده ۰۰ ۱۱۶ همچو کره زمین را
تا منتهی شود باقتاب و در همین رشته ۱۰۷ همچو کره افتاب کافی است درج کنیم تا همان
فاصله را بگنجد هرگاه بر نسبت صحیح مجسم کنید ابعاد حقیقی و حجم‌ها و فاصله‌های جمیع اجرامی را
که دور آفتاب میگردند بقوه جاذبه‌اش آنوقت بهتر ملتفت میشوید دخالت و اعتبار برا که جرمی
همچو افتاب در این عالم دارد و نظر باین نکته بود که ما اصرار داشتیم در تکرار مانوسه نزدیک
بذهن تا در حواس و قوه تصور ما جای بگیرد آن نسبتهای صحیحه

باب دویم

در بیان حرکت وضعیه افتاب

فصل اول در انکشاف حرکت وضعیه آفتاب و تعیین سمت حرکتش جرم آفتاب دور است
بدور یکی از اقطارش بحرکت منتظمه متشابهه که دوره‌اش را قریب بیست و پنج روز و نصف
تمام کند

تاریخ کشف این واقعه که کمال اعتبار و اهمیت را در علم نجوم دارد میرسد با وایل سنین مائه یازدهم
هجری مقارن همان اوقاتی که توانستند صفحه آفتاب را نظر کنند با دوربینهائیکه تازه اختراع
شده بود و بدون شبهه و معارضه کشف این مطلب منسوبست بمنجم هلاندی ژان فابریسیوس
و افتخارش او را میرسد چنانچه اینفقره واضح میشود از روی رساله که درج ۲ سنه ۱۰۲۰ هجری منتشر
نموده ولی ژیوردانو برونو و کپلر حرکت وضعی آفتاب را حدس زده بودند (هو مسلمت نوشته
که خیلی غریب است که ژیوردانو برونو هشت سال قبل از اختراع تلسکوب و یازده سال قبل از
انکشاف کلفهای آفتاب حدس زد بدوران آفتاب در حول محورش) و گالیله که جداگانه
از طرف خودش کلفهای آفتاب را یافته بود در همان سالی که فابریسیوس یافت فورا همان نتیجه
فاضل هلاندی را بدست آورد (موسیو جون ویلیام محرر انجمن نجومی لندن در سال ۱۲۹۰ هجری
اجمالا باز آورده است ۲۰ ۵ رصد چینیان را از کلفهای آفتاب که با چشم دیده اند از سال ۳۲۱
شمسی قبل از هجرت تا سال ۲۰۵ هجری که تماما در رساله نفایس الفنون با توان لن ذکر شده
و از آن قرار چینیان بقدر چهار صد سال قبل از اهل اروپا اطلاع یافتند بر وجود کلفهای
شمس ولی چنین نمی نماید که از این واقعه نتیجه و منفعتی بردند برای علوم خود و مسئله دوران آفتاب
برایشان مجهول ماند) و حال تفصیل وقایع این انکشاف بزرگ نجومی را اینجا میاوریم
فابریسیوس روزی با دوربین قرص افتاب را دقت میکرد پس با کمال حیرت خال سیاه بزرگی بر آن
دید و ابتدا گمان کرد که این لکه ابر است و چون بدقت نگریست فهمید که اشتباه کرده ولی از آنجا
که آفتاب همی بلند میشد و ضوئش چشم او را خیره میکرد تتمه رصد این واقعه غریبه را گذاشت
بفردا صبح (انوقت هنوز شیشه‌های سیاه رنگ در رصد معمول نبود) چنین میگوید (پدرم

ومن تمه آنروز وشب بعد را با کمال بی صبری گذرانیدیم وخواب میدیدیم که آیا آن کلف چه باشد

وباخود میگفتم که اگر آن در افتاب باشد یقین باز خواهم دیدش واگر از آفتاب نباشد پس بسبب حرکتش از

چشم پنهان میشود بالجمله بعد از طلوع افتاب انرا باز دیدم با صد وجد فوق العاده ولی جایش قدری

تغییر نموده بود واین مزید شد بر تردید من ولی خیال کردیم که اشعه افتاب را از ثقبه کوچکی داخل نمائیم

در اطاق تاریکی وبر ورق کاغذ سفیدی وارد سازیم وانوقت آن کلف را بصورت ابر ستطیلی خیلی

خوب دیدیم بدی هوا مدت سه روز ما را مانع شد از اینکه دنباله ان ارصاد را بجائی برسانیم بعد

ازین مدت کلف را دیدیم که مور با بسمت مغرب پیش آمده بود ویکی دیگر دیدیم کوچکتر از طرف دیگر

قرص واین در قلیلی از ایام رسید بوسط قرص بالجمله کلفی سیم مزید شد بر آنها واولی ابتدا بپنهان شدن

ودوتای دیگر چند روز بعد پس من میان خوف ورجا عوض میکردم در باز دیدن آن ولی ده روز بعد

اولی از طرف مشرق باز نمودار شد انوقت فهمیدم که آنرا دورانی است وسال که نوشته خیالم

درین باب قوت گرفت وخاطر جمع شدم واین کلفها را بدیگران نشان دادم ایشانهم با من هم

عقیده شدند ولیکن شبهه داشتم که از اول مانع شد مرا از اینکه درین باب چیزی بنویسم وبلکه تا اینجا

که پشیمان شدم از عمری که بیهوده مصروف آن ارصاد نمودم میدیدیم این کلفها را که فاصله با شان

برکیقرار نمی ماند واشکالشان وسرعت سیرشان تغییر می کند تاانوقت که از نکات واسباب این تغییرات

اگاه شدیم پس فرحی بی اندازه دست داد چون از روی آن ارصاد ظاهر اچنین مینماید که کلفها بر خود

جرم افتاب واقع می باشند واین جرم کروی است وجامد پس هر وقت برسند بکنار قرص باید

دستشان کوچکتر بنظر آید وحرکاتشان بطی تر پس دعوت نمودم بعضی از طالبین وقایع طبیعی را

تاایشانهم

تاایشانهم ازین سری که من یافته ام بهره بردارند پس بی شبهه تصدیق نمودند باینکه افتاب را حرکتی است

دورخوش همانطور که زروانوبر ونو درحیات حالش نوشته مقارن سال یکهزار هجری ودرین اواخر

کبلر در کتابی که برای حرکات مریخ تالیف نموده زیرا که بی این تفصیل نمیدانستم که از حالت این کلفها

چه بهره بردارم)

کالیله دقیق تر ازین بود ومستنبطاتش واقع تر واز حیثیت کشف حرکت وضعی آفتاب قریب

نصف مائه مقدم شد بر انکشاف حرکات زهره ومریخ ومشتری واین واقعه چنان برهم زد ارکان

کهنه عقیده را که از متقدمین بارث بما رسیده بود وآن بسیط بودن اجرام وافلاک بود وعدم

امکان فسادی در آنها دیدم که خود افتاب مربی ومنشا نور وحرارت که نزد منجمین قدیم عنصر

اوسط در کمال بسیطی وصفای مطلق بود چهره اش بکلفها مکدر است وچنانچه حال شرح میکنیم

کلفهای تغییر پذیر دارد ومتحرک واین هر دو گواه صادق اند براینکه احوال صفحه ظاهرش

علی الاتصال در تغییر وتبدیل است وعلی الحساب بی انکه مقدم داریم ذکر طبیعه وماهیت

کلفهای افتاب را که اینجابی مناسبت است همین قدر مشغول میشویم ببیان این مطلب که از روی تعهد

یکی ازین کلفها چگونه پی بردیم بثبوت حرکت وضعیه ومشابهه آن حرکت وتعیین مدتش بواسطه

دوربینی نجومی که تصویر شی را معکوس مینماید (در دوربین نجومی نقطه اعلای قرص افتاب معه

می افتد بپای عکس س ش ونقطه اش ح میافتد بفوق وهکذا طرفی که نسبت بناظر

شرقی است در بین میافتد بر ق وطرف غربی به یسار رب یعنی برعکس آنچه بچشم می بینیم بادوربین

ارضی وضمنا شخص ناظر را در نصف شمالی زمین فرض نمودیم که افتاب را در جزو جنوبی آسمان

بر بینید پس اگر در عرض جنوبی باشد ضلع شرقی و تحت بعکس مذکور میشود و این فقره را هم باید ملتفت بود که قرص
آفتاب چون بحرکت یومیه از مطلع تا مغیبش کشیده میشود پس باقتضای همین حرکت اوضاع
متتالیه اش چنان میشود که نقطه در حین طلوع بر افق بود و متدرجا بالا آمده و عاقبت در حین غروب
محل اعلای قرص را میگیرد و این نکته لازم است رعایتش در وقت همراهی نمودن حرکات
ظاهر کلفها و یافتن چگونگی الحرکت) کلفی از آفتاب را اختیار نموده از ابتدای حرکتش از نقطه ای نزدیک
طرف شرقی قرص ... همراهی و ملاحظه اش میکنیم و آنوقت خط نازکی بنظر میاید که کلیه طولش
نسبت بعرضش بیشتر است در محلی که بموازات کنار قرص باشد و در چند روز اول بطئی السیر بنظر
میاید ولی همواره بسمت مرکز پیش رود و سرعتش روز بروز میفزاید تا بخود مرکز برسد یا اقلا
بوسط مدارش بر نقطه ه و در این مقام سرعت سیرش از همه وقت بیشتر است پس از آن تا
بطئی تر میشود ولی بعکس ترتیب عود کند بهمان حالاتی که در نصف اول مدارش داشت
آن کلفهای مرصود در هر مواضعی از قرص باشد و در هر فصلی از سال باشیم مدارات شان خطوط
متوازیه متشابهه اند گاه مستقیم و گاه بعضی شکل بحسب اختلاف فصل رصد علاوه بر آن باوجود
تغییر شکل و تغییر وسعت هر کدام در نزدیک حدود قرص باشکال دیده میشوند چونکه آنجا
در جهت مدار خیلی باریک بنظر میایند و در جهت عبور مدار خیلی مستطیل و هر چند بمرکز نزدیکتر شوند عرض شان
میافزاید و دیگر طول زمان از لحظه ظهور کلفی از کنار شرقی قرص تا لحظه خفایش در کنار غربی
در همه کلفها یکی است اعم از آنکه بمرکز نزدیک باشد یا دور و طول قوس مدار بلند باشد یا کوتاه
(فقره اخیر صحیح نیست جز در دو فصل سال که مدارات کلفها همه مستقیم می نمایند)

وبالجمله

وبالجمله بسیار و مکرر اتفاق میافتد که کلفی بعد از غیبتش در طرف مغرب باز از طرف مشرق سر بر میکشد
و آنوقت معلوم میشود که ازمنه ادوار ظهور و خفا در همه آنها خیلی بهمدیگر نزدیکتر اند یعنی هر کدام
اندکی کمتر است از چهارده شبانه روز خودمان
حالاتی که از حرکت وضعیه کوکب ناچار بروز میکند اینها بود زیرا که آن کلفها از جمله حوادث متعلقه
صفحه آفتابند و تمام آن صفحه را ما در مدت یک دور حرکتش مشاهده میکنیم
میگوییم که آن کلفها متعلق اند بخود صفحه آفتاب چرا که اگر اجرامی بودند و اگر باشند بفاصله دور از آفتاب
از قبیل سیارات که (کالیله رد نموده است خیال رویت شیبر را که گمان میکرد که کلفها
دورند از جرم آفتاب و تشبیه مینمود آنها را بسیاراتی که دور آفتاب بگردند و طرف مظلم شان
بسمت ما باشد همچنانکه برای عطارد و زهره اتفاق میافتد وقت عبور شان از برابر قرص
آفتاب) هر آینه حرکات ظاهر شان در جلو قرص میبایست متشابه بنظر آید و هر چند فاصله
شان زیادتر باشد منظم تر و متشابه تر باشند چنانچه در اوقات عبور زهره و عطارد می بینیم
علاوه بر آن مثل عطارد و زهره که بر قرص خال سیاهی تصور میشود وسعت ظاهرش تغییر
نمیکند از کنار قرص تا مرکز این تغییرات شکلی که در کلفها دیده شد ابدا در آنها دیده نمیشود و بالجمله مدت
عبورش از جلو قرص میبایست خیلی کوتاه تر باشد از مدت خفا چرا که متعلق است بعظیمه از دایره
که آنه خیلی بزرگتر است
و بعضی نیز چنین فرض نموده اند که کلفها بر صفحه آفتاب کشیده میشوند بحرکتی که مختص خود شان است
و جرم کوکب را بهیچ وجه تبعیتی در این حرکت نیست این فرض فی الجمله درست مینماید چرا که اغلب

کلفها را می‌بینیم که دارای حرکتی خاص میباشند ولی در واقع جرم افتاب و کره تمام انست که کلفها را
با خود میکشد و باعث کلیه حرکت آنها میشود زیراکه چگونه میشود اجرام منفرده و غیر متعلقه بجرم علی
وغیر متعلقه بهمدیگر بتوانند در روش خود چنین انتظامی داشته باشند و سیر کنند در مدارات متوازیه
ومتشابهه پس چگونیم در تغییراتیکه عارض میشود در سرعت سیر هر کلف مشخصی که همراهش کنیم
از کنار شرقی قرص تا مرکز واز آنجا تا کنار غربی توجیه این تغییرات از روی خود تشابه حرکت وضعی
میشود زیراکه اگر بحساب استخراج کنیم نسبت سرعت ظاهر را بسرعت حقیقی که بر صفحه کره واقع میشود
همان نتیجه بدست آید که بر فرض تشابه حرکت وضعی اقتضای حکم هندسی باشد این حالات همانطور
بنظر میاید که مقتضی قواعد تسطیح دورنما باشد در کره که بحرکت متشابهه دوران کند دور محوریکه
وضع وجهه ثانی داشته باشد (ولی عنقریب بیان میکنیم حرکت حقیقی کلفها درست بدقت متشابه نیست)
پس انچه گفتیم عین واقع است بدون شبهه وآفتاب دور خود میگردد وسمت حرکتش از یمین است
بیسار بنظر راصدیکه واقع باشد در سطح استوای آن وسیرش بحسب نصف شمالی جرم آفتاب باشد
واین بعینه بسمت حرکات وضعیه وانتقالیه زمین وسایر سیارات است وباین عبارت ادا میشود
بعکس حرکت از مغرب بسمت مشرق (وقت دیدن آفتاب توجه ما بسمت جنوب افق است لهم وقت
سمت حرکت وضعی بنظر راصد ازان کنار قرص است که بسمت مشرق افتاده بطرف کنار غربی
ولی نسبت بساکنان آفتاب حرکت از مغرب بسمت مشرق)
فصل دویم در تعیین مدت مرئی حرکت وضعی آفتاب ومدت حقیقی آن وتشخص دو قطب
حرکت ودایرهٔ استوای آن

دوره

دورهٔ ظاهر حرکت کلفها بنظر راصدیکه بر صفحهٔ زمین باشد عبارتست اززمانیکه مثلا می گذرد از وقت
عبور کلفی بمرکز قرص تا معاودتش بهمان محل و در ذیل بیان خواهیم نمود که آن مدت ثابت نیست
وبحسب اختلاف عرض کلفها نسبت بدایرهٔ استوای شمس مختلف شود واز آن روی توجیه نمود
عدم توافق اعدادیکه منجمین در اوقات مختلفه برای آن مدت مشخص نموده اند مثلا فینی استخراج
نموده است ۲۷ شبانروز ۱۲ ساعت ۳۰ دقیقه ولالاند ۲۴ شبانروز ... ولو ...
دوره وسطی را ۲۷ شبانروز ... ولی دوره حرکت حقیقی کمتر است از دورهٔ مرئی وسبب
این اختلاف وقوع حرکت انتقالیه زمین است درحول آفتاب بیان مطلب آنکه زمین را دقیقه
ساکن فرض میکنیم پس زمانیکه مقتضی میشود دو کلف را بنابرانکه صرف نظر کنیم از هر نوع حرکت خاصه
که کلف داشته باشد و در روی آفتاب جابجا شود از وقت مفارقتش از مرکز تا معاودتش بهمان
نقطه بعینه همان زمانیست که آفتاب دور خود میگردد حال زمین براه افتد ولی فرض میکنیم که تمام
مدارش را در همان مدتی بپیماید که کلف شش دوره طی میکند وچون جهة هر دو حرکت یکی باشد
معلوم است شخص راصد درست تابع وهمراه با سیر کلف خواهد بود و در اینصورت کلف را
بر فرض آفتاب ساکن می بیند
وامر واقع هیچکدام ازین دو حد طرفین نیست بلکه بین بین است در آن مدتیکه آفتاب یکدورهٔ
کامل سیر میکند زمین در همان جهة بر مدار خود قطعه‌ئی میرود وکلفی که بفرض ما در ابتدای عهد
بمرکز قرص واقع بود بازگشت میکند بهمان موضعی که بر صفحه افتاب داشت ولی حال دیگر
این موضع بنظر راصد ارضی بمرکز قرص نیست بلکه در طرف غربی مرکز بفاصلهٔ مانده وشرط باز

رسیدنش بمرکز مرئی نیست که کلف زمانی دیگر پیش آید بقدر همان مدت که زمین در مدارش قوسی
پیش آمده و چون بمرکز رسید کلف زیاده از یکدورهٔ محیط سیر نموده ولی بسهولت میتوان مدت دورهٔ
حقیقی را از دوره مرئی استخراج نمود فرض میکنیم آ کلفی باشد که ب مرکز قرص دیده است
راصد ارضی از نقطه صه مدار و بعد از انقضای ۲۷ شبانروز و کسری کلف طی میکند یکدورهٔ تمام
اب آ را با اضافه قوس اآ و باز چنین بنظر میاید که بر مرکز واقع شده ولی بنظر راصد یکه آمده است
بر صَه پس تمام مسئله منجر میشود باینکه معلوم کنیم قدر قوس اآ را بحسب درجات و دقایق و ثوانی
و زاویه این قوس بعینها زاویه قوس صه صَه از مدار زمین است و این قوس همان مسافتی است
که زمین پیموده در ظرف مدت حرکت وضعی آفتاب و از اینقرار قدر پیمایش کلف یکدورهٔ تمام است
با اضافه درجات قوس مذکور و این درجات از خارج بر ما درست معلوم است و بحساب
خیلی مختصر مدت حقیقی دوران آفتاب قریب دو شبانه روز کمتر است از مدت مرئیش و کلفی
که در مدت ۲۷ شبانروز ۲ ساعت بازگشت کند بمرکز قرص دوره حقیقی اش چنین میشود

۲۵ر۳۴ شبانروز یا ۲۵ شبانروز و ۸ ساعت

و از اینقرار آفتاب بگرد خودش میگردد بحرکت متشابهه بر دور یکی از اقطار جرمش در مدت
۲۵ شبانروز و خورده ای تقریبا و دایرهٔ استوائیش عظیمه است عمود بر محور دورانش و
یا موازیست با مدارات کلفها

منجمین را قواعد محکمه است که از روی ارتفاع متتالیه هر کلف استنباط میکنند وضع محور
دورانش را و بعد از آن وضع دو قطب و دایرهٔ استوای آفتاب را پس اگر محور عمود میبود بر سطح
منطقة

منطقة البروج که مدار زمین باشد سطح استوای آفتاب منطبق میشد بر منطقة البروج و کلفهای
آفتاب همواره بنظر ما خطوط مستقیمه بر قرص میپیمودند همه بموازات خود منطقة البروج و برصد
معلوم میشد که وضع چنین نیست چونکه مدارات کلفها بحسب اختلاف فصول خطوط منحنیه
باشند محدب بطرف فوق یا بطرف تحت و بسمت شمال یا بسمت جنوب یا خطوط مستقیمه غیر
متوازیه با منطقة البروج

موافق رصد کارینگتون دایرهٔ استوای آفتاب محیطش نسبت بسطح مدار زمین ۷ درجه است و ۱۵ دقیقه
بطوریکه خط قطبین را نسبت بهمان سطح زاویه حادث شود بقدر ۸۲ درجه و ۴۵ دقیقه و از این
قرار زمین در طی حرکت سالیانه اش گاه میافتد در فوق سطح دایرهٔ استوای آفتاب و آنوقت
کلفها بعضیها رسم کند که حدبهاشان را متوجه ببینیم بسمت قطب شمال و گاه میافتد در تحت
آن سطح و آنوقت قطب جنوب مواجه ما میافتد و در این اوقات کلفها بعضی بارسم کند که حدبها
شان مخالف همدیگر واقع میشوند و زمین در دو نقطهٔ متقاطره از مدارش واقع میشود در خود سطح
استوای آفتاب و این دو نقطه را عقدتین راس و ذنب گویند و آنجا مدارات کلفها بصورت
خطوط مستقیمه اند ولی متمایل و در خلاف جهة همدیگر و فصل این دو عبور زمین بر دو عقده استوائی
آفتاب یکی در ۱۶ خردادماه است و دیگر میان ۲۰ و ۲۱ آذرماه جلالی و در اینحالت کلفهائیکه
تابع حرکت وضعیه اند بنظر ما خطوط مستقیمه میپیمایند بر قرص آفتاب ش ش (چون قریب ۱۴
روز باید کلف را تا نقطهٔ مرئی مدارش را طی کند این قطعه درست مستقیم نمی شود جز روزیکه زمین
بریکی از دو عقده واقع شود و رفته رفته انحنا یابد در ایام متقدمه یا متاخره و چون کلفها را

حرکات خاصه است مدار حقیقی اختلاف کند با آنچه از روی قاعده علمی نتیجه میشود بنابراینکه حرکت وضعی را درست متشابه فرض کنیم و موضع کلفها را مطلقا تغییرناپذیر (س ۸ صورمنحنیه مدارات کلفها بر روی قرص آفتاب در اوقات مختلفهٔ سال

فصل سیم   در حرکت وضعی آفتاب بحسب عروض مختلفهٔ شمس

تا این اواخر منجمین چنین تصور مینمودند که دوران آفتاب که استخراج و استنباط شد از حرکت ظاهر کلفها واقعه است ساده و منفرد مثل دوران جسم جامدی مثلا زمین در حول محورش که بوضع و جهه مشخصی برقرار باقی است ولی درحقیقت چنین نیست و مسئله باین سادگی و مختصری نباشد اول انکه جرم آفتاب جسم جامدی نیست و اقلا آن غشار منیری که احاطه بر جرم آفتاب دارد و فتسفر گویند جامد نیست چنانچه در فصل مابعد بیان خواهد شد و کلفها نقاط ثابته نیستند و نه عوارض مشخصه بر سطح افتاب و آن کلفها هرچه باشد خواه جزو منضم باشند از فتسفر یا ابرهائی باشند که در فاصلهٔ فوق آن سیر کنند اینقدر معلوم شده که از حیثیت وضع و وسعت و صورت بی اندازه در تغیرند و چون چاره و راهی غیر از این نبوده منجمین قهرا از روی دوران آنها و از روی مدت شان پی برده اند باستخراج مدت دوران آفتاب ثانیا اندازه گرفتن طول این مدت چنان مختصر و ساده و آسان نیست که اول بذهن شما دادیم انجا منظور ما ثبوت مسئله دوران آفتاب بود بطریق اختصار بسیاری از کلفها انقدر دوام ندارند که همین در یکدوره حرکت باقی باشند و بلکه در همان مدت قلیل ظهور ثباتی ندارند و بسا تغیر صورت آنها را دست دهد و بسیار مشکل است تشخیص نقطه که در عرض آن مدت بعنوان کفت ثابت و برقرار مانده باشد و آن کلفها که مدت چندین دورهٔ متتابعه

دوام

دوام میکنند خیلی مغتنم شمرده میشوند ولی آنها هم در مبدأ و منتها خیلی تغیر می پذیرند و آنچه معلوم شده اینست که گویا در قسمت وسطی دورهٔ خود بیشتر ثبات داشته باشند و در انحال مخصوصا حرکات مستدیر و منظمی میگیرند

پس عجب مکنید از اینکه راصدان در قدر مدت دوران آفتاب اختلاف نموده اند و اعداد نا متوافق یافته اند و لهذا در این مائه اخیره کلام بانجا ختم شده که در طلب نمودن استخراج مدت صحیح دقیق برای دوره افتاب خیالی است باطل و عملی است لغو و بعضی از ان اعداد چنین است +

با وجود آن در نصف اول این مائه منجمین مختلف تن دادند بارصاد جدیده که دقیق تر و محقق تر و طولانی تر شدند از اعمال سابقه و متدرجا این خیال را از سر بیرون کردند که جمیع کلفها گردند بیک حرکت متشابه ولوژیه از سال ۱۲۰۳ هجری تا سه سال بهمین قصد ۲۹ کلف را بدقت رصد نمود تا دورهٔ وسطی را ۲۵٫۳۲ شبانروز یافت و این اختلاف زیاده از انستکه بتوان نسبت داد بتقریبات رصدیه و بلکه در یک کلف باختلاف زمان رصد اعداد مختلفه نتیجه شد که از

ولی نمود که حدود ادوار دور زدند فیمابین حد اکثر ۲۲٫۲۲ شبانروز و حد اقل ۲۸٫۲۵ شبانروز ...

	عب	روز
+ مدت دوران از قرار رصد شینر	۱۸	۲۵
از قرار فسینی	۱۴	۲۵
از قرار لالاند	۱۵	۲۵
از قرار دلامیر		۲۵

و دو حد طرفین چنانچه می بینید زیاده از نصف شبانروز اختلاف دارند

دو ساعت تا ده ساعت تفاوت داشتند پس عالم هم وطن ما چنین استنباط نمود که کلفها را

مواضع ثابته منخسفه بر صفحه قرص آفتاب ثبت و آنها را حرکت حاصله است اغلب خیلی سریع
و دلیل واضح تری بدست آورد برای وجود این حرکات خاصه اینستکه مشخص نمود اختلافات
فوریرا که عارض میشود در فاصله هائی که در کلف مجاور (فاصله های دو کلفی که لوزنبه در سال
۱۲۵۴ رصد نمود بحسب درجات از ینقرار است

۱۱ تیرماه	۴۷	۴۵
۱۲	۲۹	۴۲
۱۳	۲	۴۰
۱۵	۲۹	۴۶
۱۶	۳۲	۴۶

و فاصله های دو کلفی دیگر که در سال ۱۲۵۶ رصد نموده چنین است

۵ خرداد	۳۰	۷۸
۸ خرداد	۳۲	۷۲

این دو کلف در عرض سه روز بقدر ۵ درجه بهمدیگر نزدیک شده اند و آن از قرار هر ثانیه
زمانی ۱۰۷ ذرع میشود) و از آن روی استخراج نمود سرعت تقارب هر کلفرا نسبت بهمسایه
اش و لوزنبه این حرکت را خیلی سریع یافت از قرار هر ثانیه ۱۰۷ ذرع بهمدیگر نزدیک میشدند
پس لوزنبه از شبهه بیرون آورد اختلاف مدت دوره کلفهای مختلف و حرکات خاصه آنها را
و باقی ماند یافتن قانون انضباط این اختلافات و افتخار کشف این مسئله تعلق گرفت بمنجم
انکلیس

انکلیس کارنکتون نام و این شخص را صد بعد از آنکه علی الاتصال کلفهای شمسی را هفت سال
و نیم رصد نمود این نتیجه را بدست آورد که کلفها را گردشی است و هر کدام را سرعت سیری که قدر
بستگی دارد بعرض شمسی آن کلف یعنی بفاصله که از دایره استوای آفتاب دارند و بحکم کلی کلف هرچند نزدیکتر
باشد باستوای آفتاب حرکتش سریعتر است و هرچند عرضش بیشتر باشد بطیئ تر و جدول ذیل که نقل شده است
از کتاب کارنکتن نظام تغییرات از آن روی بدست می آید و دستور العملی مختصر برای آن ترتیب داده
(دستور العمل اینست ۵ ۳۸ ∓ ۱ ۴۵ جب ۷/۴ ع = ه و از این روی استخراج شد عدد دقایق و ثوانیی
که در مدت شبانه روز وسطی طی میکند کلفی که بعرض ± ع باشد در دایره استوا مقدار ع صفر است
و از ینقرار در استوا قدر گردش یومی چنین میشود ۵ ۳۸ و حال آنکه از روی جدول ذیل که برصد
ضبط شده قدر گردش چنین میشود ۷ ۳۸ پس بدیره استوا درست نشود عروض متساویة البعدی که صاحب
یک مدت گردش باشند لهذا کارنکتن این دستور را ۵ ۶۸ + ۱ ۴۵ جب ۷/۴ (ع - ۱/۲)
ترجیح میدهد بر آنقدر گردش یومی کلفها و موسیو فای بعد از تحقیق در همان ارصاد این دستور را
۲ ۶۸ - ۶ ۸۶ جب ۲ ع ترجیح داد و بعد این را ۶۰۷ ر ۵ ۶۸ - ۲۰۳۷ ر ۱ ۵۷ جب ۲ ع و منجم فرانسوی
نیز همین نتیجه را بدست آورد بعد از آنکه از میان کلفهای مرصوده کارنکتن اختیار نموده آنهائیرا که در یک
تا چند دوره کامل باقی ماندند تا مدت دوره درست تر و دقیق تر بدست آید و چون از روی آنچه مذکور
بدقت حساب کنیم قهرا این نتیجه بدست آید که در عروض شمالی و جنوبی متناظره دوره گردش یکی است
در استوا مدت چنین شد ۱۸۷ ر ۲۵ روز در ده درجه عرض ۲۲۷ ر ۲۵ روز در ۲۵ درجه ۳۷۲ ر ۲۵
روز در سی درجه ۳۹۸ ر ۲۶ روز و بالجمله در ۳۵ درجه ۷۳۰ ر ۲۷ (پس از روی ارصاد که

بعد از این تاریخ بشود معلوم خواهد شد اگر چنین قاعده معموله همان قاعده واقعی باشد در تغییر مدت گردش افتاب بحسب اختلاف عروض کلفهای مرصوده)

جدول دوره گردش آفتاب بحسب عروض مختلفه

عرض	روز	مدت ادوار روز	ساعت	دقیقه	ثانیه
۵۰	۲۷/۳۴۶	۲۷	۱۰	۴۲	۷۸۷
۳۵	۲۶/۷۹۹	۲۶	۱۹	۱۱	۸۰۶
۳۰	۲۶/۲۰۷	۲۶	۹	۴۶	۹۲۴
۲۵	۲۵/۷۱۴	۲۵	۲۳	۴۹	۹۳۱
۲۰	۲۵/۹۹۲	۲۵	۱۷	۹	۸۴۰
۱۵	۲۵/۳۸۲	۲۵	۹	۱۰	۸۵۱
۱۰	۲۵/۱۴۵	۲۵	۳	۲۹	۸۵۹
۵	۲۵/۲۰۹	۲۵	۰	۴۲	۸۶۳
۰	۲۴/۹۱۳	۲۴	۲۱	۴۹	۸۶۷
۱۰	۲۴/۹۷۱	۲۴	۲۳	۱۸	۸۶۵
۱۵	۲۵/۲۴۳	۲۵	۵	۴۵	۸۵۶
۲۰	۲۵/۵۶۳	۲۵	۱۴	۴۱	۸۴۵
۲۵	۲۵/۲۴۵	۲۵	۱۷	۵۲	۸۳۹
۳۰	۲۶/۱۱۸	۲۶	۲	۵۰	۸۲۷
۳۵	۲۶/۵۴۵	۲۶	۱۲	۵۰	۸۱۴
۴۵	۲۶/۸۴۲	۲۶	۱۹	۵۸	۸۰۵
	۲۷/۴۵۸	۲۸	۱۱	۵	۷۵۹

ارصاد منسوبه بدو هیم سپرر وبکتی در کلیات موید میباشند قانون تشابهی را که از اعمال دانشمند انگلیس نتیجه شده و این کلمه را نیز گوئیم که مسئله اختلاف گردش آفتاب که در استوا اسرع باشد و در آفاق مجاوره قطبین ابطا مدتی بود محقق گشته بود و نسب این تحقیق منتهی میشود به شینر و به هولیوس و شرنر نیز در ماه اخیر این مطلب را باز آورده و ارصاد نیز در سال ۱۲۴۹ مصدق این مطلب

این مطلب (اعدادیکه این شخص ذکر نموده چنین است

در عرض درجه	مدت دوره شبانه روز
۸	۲۵/۰۹
۲۱	۲۵/۶۸
۲۴	۲۶/۱۶
۲۶	۲۵/۹۹
۳۱	۲۷/۰۹

ولیکن کارنکتن ابتدا قانونی یافت در اختلاف حرکت که منجمین متقدمین او نسبت نمیدادند جز بعدم انتظامی و هرگاه مدت گردش استوائیه انسبت دهیم بکلیه جرم آفتاب یعنی اصل حرکت کره را بان اندازه بدانیم میتوان موافقا اصول ذیل را منسوب داشت بگردش آفتاب و اینها از نتایج اعمال کارنکتن است

	دقیقه	ثانیه
میل سطح استوای آفتاب نسبت بمنطقه البروج +	۱۵	۷
طول نجومی عقده راس نسبت باعتدال وسطی سال ۱۲۵۵	۴۰	۷۴
مدت دوره حقیقی استوائی ×	۲۵ شبانه روز	
اس حرکت یومی استوائی	۲۵	۱۴

دکتر سپرر از روی ارصادی که در سال ۱۲۷۸ و در سال ۱۲۸۳ نموده اعدادی یافته که با نتایج سابقه خیلی اختلاف دارند

میل	۵۷	۶
طول عقده	۳۶	۷۴
مدت دوره	۲۳۴	۲۵ روز
قوس حرکت یومی	۴۱	۱۴

+ دایره استوای آفتاب را نسبت بسطوح مدارات سایر سیارات میلی است از قرار

عطارد	۱۰	۳
زهره	۶	۴
مریخ	۵۵	۶
مشتری	۲۲	۶
زحل	۵۵	۵

این اعداد را که انتساب داده‌اند بقینی تعدیل لازم است تا ارتباط پیدا کنند با اصولی که امروز در دست است
ولی با وجود تقریب همین قدر معلوم میشود که سیارات عظام را غیر از عطارد میلی است از دایره استوای
آفتاب بیش از آنچه از منطقة البروج ما دارند

بحکم طبیعی و جز اتفاقی که لازمهٔ حرکت وضعیه میباشد جرم آفتاب نباید کرهٔ تمام باشد شکلش باید شلجمی باشد
و در دو قطب حرکت فرونشسته و در حد و داستوا برآمده و ولی از ارصاد جدیده دقیقه که در اندازهٔ اقطار
مختلفهٔ آفتاب نموده‌اند چنین نتیجه بر نیامده و از حیثیت سبب قلت و نامحسوسی فرونشستگی قطبین بطوء
حرکت وضعیه است و حال آنکه بر فرض تحقق گردش ترکیب قوه رادعه از مرکز با قوهٔ جاذبهٔ مرکزیه
باید اثر

باید اثر فرونشستگی بروز کند + (پس در مدت یکسال شمسی ارضی آفتاب چهارده دور و نصف گرد خود
بچرخد ولی از روی توجیه آسانی که در فصل دوم ذکر شد در نظر ساکنان زمین زیاده از ۱۳ دور و نصف
گردش ظاهر ندارد و اگر کلفی ممکن بود که یکسال دوام کند با آنکه ۱۴ دوره و نصف کامل بگردد
ما زیاده از ۱۲ دور و نصف از آنش نبینیم که نقطه مثل مرکز مدارش عود کند)
و چون ذکری از بطوء حرکت شد این فقره را باید بگوییم که غرض حرکت قوسی است و درجات دایره
کره چه باید و الا نظر بان عظم جرمیکه آفتاب راست سرعت سیر طولی حقیقی ابعد نقاط سطحش از محور
خیلی شدید و بی اندازه است چنانچه هر نقطه از دایره استوای آفتاب را بر مقتضای حرکت وضعی
سرعتی است که در هر ثانیه قریب ۱۹۰۰ ذرع مسافت طی میکند و آن بقدر چهار برابر و ثلث
اسرع است از حرکت نقاط استوای زمین و حال آنکه سرعت سیر قوسی این نقطه بقدر ۲۵ برابر
آن است

از وقایعی که شرح دادیم میتوان خوب استنباط نمود که جرم آفتاب متحرکست بحرکتی وضعی ولی این
حرکت را نمی‌توان شبیه گرفت بگردش جسم جامدی مثل گردش زمین چونکه آن حرکت را دست
رس نداریم و نمیتوانیم احساس کنیم جز بر رصد کلفهایش و کلفها را موضع ثابت تغییر ناپذیری بر صفحه
آفتاب نیست پس نتوان بمدت گردش آفتاب قدر مشخصی نسبت داد جز آنکه قانع شویم با خیال
مدتی وسطی که درست معلوم نیست الطبقات استوائی) باعتقاد دکتر سپرر کلفهایی که در عرض نه و ده
درجه واقع شده‌اند بسرعت سیر حقیقی گردش آفتابند ولی این تصدیق منحصر است در چند نفر از منجمین
المانی و دور است از اسند لال یعنی که کلفها اشیائی هستند خارج از قشر آفتاب و نظام حرکت

وضعی شان مختل میشود باثر ریاحی که در خلاف جهة سیر شان میوزد موافق آنکه این آفاق نزدیکتر
باشند باستوا یا دورتر از آن منطقه معهوده و ما باز رجوع میکنیم باین خیال که در باب ریاح هوای
شمسی بنظر رسیده) و چیزیکه یقین بنماید همین قانون است که سرعت سیر گردش بحسب افزایش بعض
روی بنقصان میرود ولی باز شدت سرعت از خود استوا نیست و باعتقاد کارنکتن کویا مدارات
متساویة الدوره ابتدا شود از خطی که یکدرجه دور باشد از ابتدای حقیقی و بیمین و یسار قسمت شود
چنانچه در یکی از حواشی سابق اشاره نمودیم و همان مضمون را میتوان باین عبارت ادا نمود که بر فرض
اتحاد عرض سرعت گردش در کلفهای شمالی کلیة بیشتر است تا در کلفهای جنوبی
واما از دوره گردش مناطق مجاور قطبین بهیچ وجه اطلاع نداریم سابق دیدید که برصد یک کلف
تنها ممکن شده است که دوره گردش مدار عرض ۵۰ درجه شمالی را بدست آورند بلی میتوان
دستور العمل های پاکارنکتن را در آفاق قطبی جاری نمود ولیکن نتیجه اش حدس است و احتمال
و باین راه معلوم میشود که در نزدیکی قطبین قوس گردش یومی قریب ۷۰۰ دقیقه است و بنا بر این
مدت یکدوره تمام میشود قریب ۳۰ شبانروز و برای تعیین مدت یکدور گردش آفتاب قاعده دیگر
نیز هست که هیچ تعلقی ندارد برصد کلفهایش و به بسیار عوارض مرتبه فلسفه و این قاعده منسوبست به
زلنر و بنایش بر جابجا شدن رکهای خیالات شمس است که عارض میشود بمحض حرکت نسبتی را صد و ان
افق منیر مرصود آفتاب (اینست صورت عبارت موسیو فای در باب این قاعده که موقوف است
باستعمال آلت سپکرسکپی که زلنر معلم وضع نموده
آفتاب را سرعت طولی است در گردش استوائیش هر ثانیه ۱۹۰۰ ذرع پس اگر عکس را دو پوسته کنیم
بتوسط آلت هلیومتر و دو عکس استوائی را مماس همدیگر نمائیم پس یکی از دو ناحیه مجاوره نقطه تماس را
سرعتی باشد ۱۹۰۰ ذرع بسمت شخص ناظر و دیگر در خلاف جهة میگریزد بهمان سرعت سیر آنوقت
رکهای او خیال را تغییر مکانی عارض میشود قریب ۰ ۱/۸ فاصله که واقع است باین رکهای سیوم
و آنوقت بی شبهه میتوان با مقداری کافی از اندازه گرفت اینقدر قلیل را تا بهر درجه تقریبی
که بخواهیم و بنا برین دوره گردش آفتاب معین میشود از روی قاعده که بهیچ وجه تعلقی نداشته باشد
بکلفهایش) دکتر زل این قاعده را در سال ۱۲۸۸ اجاری ساخت و سرعت گردش استوائیرا
۲۴۰۰ ذرع یافت و سابق ذکر نمودیم که دوره که برصد کلفها استخراج شد قریب ۱۹۰۰ ذرع است
تفاوت در عمل ۵۰۰ ذرع است یعنی قریب یکربع ولی حد تقریب این قاعده جدیده هنوز در دست
نیست تا اگر همچون قانونی برای اختلاف سرعت بحسب اختلاف عرض نتیجه دهد میزانی در دست
باشد پس هنوز نتایجش چندان مجاز و مسلم نیست آخر کلام بطریق استفهام گوئیم که آیا این گردش آفتاب
ثابت و برقرار و آیا مدت آن و سایر اصولش بمرور زمان تغییر نمی پذیرد در جواب گوئیم که نظر بعدم
ثبات عوارضی که مبنا گرفتیم در تعیین این اصول لابد چنین سؤالی بنظر میآید و چنین شبهه القا میشود
مادام که منظور حرکت طبقات ظاهره سطحیة باشد نه گردش تمام جرم من حیث المجموع و موسیو فای
بعد از تعادیداد دوار یکه با رصاد هفت ساله کارنکتن (از ۱۲۷۱ تا ۱۲۷۸) نتیجه شد با دوار یکه از رصدها
سه ساله سپرر (از ۱۲۷۷ تا ۱۲۸۰ بدست آمده در میان مدتشان اختلافی یافته بقدر عشر شبانروز
و این لطوء شد بدست برای دوره شش ساله و این نتیجه خیلی معتنا به میشد اگر تا اید کشته بود بارصدها
متاخرین

باب سیم در احوال کلفهای آفتاب

فصل اول در شرح اصطلاحات فتسفر و لوکول و کلفهای تکدر و فاکول کلمهٔ فتسفر که یعنی

کرهٔ نور است اغلب اطلاق میشود بر صفحهٔ منیر جرم آفتاب و ازین کلمه قصد نمی شود خرجا عتبت
اصلی سطح خارجی کوکب و هیچ ابهامی ندارد ماهیت دوربینش و نه تمدد و انبساط خارجیش که منتشر میشود
بصورت پرده از هوائی که محاط گشته باشد بر جرم کرهٔ فتسفر من حیث هی چنان مینماید که فروغش
در همه جا بر یک نسق باشد و انچه در نواحی قطبین و چه در عروض مابین مثل حالت خط استوا است
و اگر نه واقعا چنین باشد در آلات متوسط القوه مرا با چنین دیده میشود ولی عنقریب بیان خواهم نمود
که قرص آفتاب در مرکزش خیلی روشن تر است تا در کنارها چنانچه عکسی که در کانون تلسکوب تصویر
شود بر پرده یا بر صفحهٔ فتگرافی بیفتد گواه است بر تنزل ضوء و این تنزل تدریجی منظمی است از مرکز
تا محیط قرص و در تمام محیط ممتد است و در همهٔ فصول سال محسوس میشود ولی چون بسنده گر این
معنی واقع شویم که جرم آفتاب در ضمن گردشش بتدریج جمیع وجوهش بطرف ما می افتد او قت
لابد باید قائل شویم بحکم اول که تمام نواحی صفحهٔ فتسفر آفتاب بر یک ضوء اند بدون شدت و ضعف
با وجود این اگر قرص آفتاب را با تلسکوبی قوی تر بدقت نظر کنیم معلوم میشود که آن همواری ضوء که در نظر
اجمال صدق میکرد دیگر وجود ندارد و ابدا صفحهٔ قرص را مرمری رنگ و با خط و خال می بینیم
مثل نقشه ۲ و ۳ نقشهٔ اول

صورت کلفهای آفتاب موافق ارصادی که سر جن هرشل در سال ۱۲۵۳ نموده

و چون قدری بر قوت دوربین بیفزائیم غربالی شکل می بینیم با مخطط بچین های بسیار و فشانهای
از نقاط

از نقاط تار و بعبارة اخری نقاط درخشنده بیشماری بنظر میرسد که پراکنده باشد بر زمینه کمتر روشنی
و از ابتدای کشف این عوارض اجزای بیاض فتسفر را بلغت یونانی لوکول گفته اند یعنی درخشان
و اجزای مکدر فتسفر را بر بعضی منافذ و مسامات و چین مشبکی را بر صفحهٔ قرص همه وقت می بینیم در همه
جایش و آن در حکم تار و پودی است از صفحهٔ آفتاب و ازین قرار نباید آن لوکول ها و پر ها را از قبیل بعضی
عوارض و حوادث اتفاقیهٔ صفحهٔ آفتاب شمرد و اما کلفها از نوع آنها نیستند

کلفهای شمسی بر دو قسم اند اول کلف تاریک که باختلاف درجه سیاه باشند دویم کلف منیر
قسم اول وقت بوقت نمایان میشوند بر بعضی نقاط فتسفر که خود تغییر پذیرند و مدت دوام آنها
هم مختلف میشود و بعد مخفی شوند لیکن نا بخفا رسند تغیرات و تصرفات مختلفهٔ آنها را دست دهد
از حیثیت شکل و وسعت و محلی که هر کدام بر روی فتسفر داشتند پس همهٔ اینها عوارض و حوادثی
باشند اتفاقی که در روی صفحه دست میدهد و در معرض حرکت وضعیهٔ آفتاب کلفهای سیاه را
ابتدا انشانه و ماخذ قرار دادند کلفهای درخشنده را که فاکول باشند ابتدا اکالیله یافت و وجه
تمیز آنها بضوئی است خیلی تندتر از زمینهٔ خود فتسفر و بسا باشد که با کلفهای تار همراهی کنند
یعنی باتفاق نمایان شوند و گاه مجرد باشند گاه در بعضی نواحی از کنار قرص نمایان شوند که در آنجاها
هرگز کلف سیاه دیده نشده و فاکولها نیز مثل کلفهای سیاه اتفاقی باشند نه ثابت و دائمی
خصایص و عوارضی که با رصاد تلسکوبی دیده شده اینها بود که باعث
شده اند بر انگیختن خیالات و حدسهای بسیار در ماهیت طبیعی جرم آفتاب پس بعد از آن
هر کسی را طبعا بخاطر رسید که آیا این کلفهای تار چیست و فاکولها کدامند و سبب مشبک نمودن صفحهٔ فتسفر

چیست پس منجمین بد تنها در این صدد برآمده اند منوز هم پیوسته مشغولند که بفهمند علت تولید کلفها
و نمو آنها و تبدیل و خفای آنها را

و انجمن مباحثات در تحقیق ارصاد منزا که همه روزه دایر و جاری است

و ما حال مشغول میشویم بذکر ارصاد ولی جز بکلیات اعتنا نکنیم و بعد از آن بطریق اجمال باز آوردیم
آن خیالات و حدسهای عدیده را که توهم نموده اند در توجیه آن حوادث پس هر شخص مطالعه کننده است
که خود نقادی کند و شبهه را در بعضی قوی نماید

فصل دویم در احوال کلفهای نار و تفصیل آنها شبه ظل و به هسته

واول در تحقیق این فقره بر بیاییم که اصل کلف چیست یعنی آن کلفهای سیاه آفتاب نظری بیفکنید
در اشکال نقشهٔ اول و در کلفهای عدیده که در این فصل نموده ایم این کلفها که بحسب اختلاف
قوهٔ دوربین ارصاد و نقشه های اجمالی و تفصیلی میباشد همگی از یک حیثیت متشابه اند و یک وجه
اشتراک دارند اینکه هر کدامی دو پرده اند که بخوبی از هم ممتاز میشود یکی سیاه و دیگر ابلق پرده
اول را هسته کلف گویند و گاه در یک کلف هسته ها نمایان میشود و پرده دویم که اغلب احاطه
دارد بر او آنی شبه ظل گویندش و این اصطلاحی است خیلی بی مناسبت خاصه در اینصورت
که می بینیم آن هسته که انجا در حکم ظل است فصل مشترکش از شبه ظل خیلی واضح و ممتاز باشد و شبه
ظل که ضعفش تنزل تدریجی است از کنار ظل با اول ضو در انجا بر عکس باشد حدود خارجش تیره تر
می باشد

رشته تحقیق را بکشیم در کلفهائی که هر شکل نقش نموده و خیلی بی نظام اند خصوصیت مقتضای آنست
در یک شبه

در یک شبه ظلی که از چپ و راست تخلف در بده اغلب چند هسته می بینیم چنان ممتاز از همدیگر
که گویا هیچ تعلق و بستگی بهمدیگر نداشته باشند و علاوه بر کلفهای چند هسته بی خرده شبه ظل ها دیده
شده و شبه ظلهای پراکنده منفرد که بکلی مجرد باشند و عاری از اجزای سیاه و آنها را کلفهای
بی هسته گوئیم و بالجمله کلفها دیده ایم که یکپارچه سیاه اند نه محاط در شبه ظلی ولی باید این نکته را ثابت
که کلفهای بی شبه ظل بیشتر آنچه دیده شده کوچک اند (و انجم هم بی استثنا نیست از اکو نوشته
که هرشل در اواخر ۱۲۱۴ دو کلف بزرگ دیده که بد و هیچکدام شبه ظلی نبوده و کوچکها هرگز شبه
ظل ندارند و دو وسه روز بعد همان راصد شبه ظل های وسیع یافت که هسته مرکزی نداشتند)
محور کلفها خیلی مختلف دیده شده و برجوع در اشکال و نقشجات ما این فقره واضح میشود پس بعضی
اوقات گرد باشند یا بیضی و اوقات دیگر شبه کثیر الاضلاع و بعضی اوقات چنان بی قاعده
و بی نظام که نمی توان تحدید و تعریف آورد و چون هر کلف شخصی در مدت انقضای دوره
نادر است که بوسعت و شکل اول خود باقی بماند پس مشکل است که از این حیثیت چیزی تشخیص
دهیم ولی همینقدر تشابهی همیشه باقیست فیمابین شکل هسته و صورت تمام شبه ظل یا انعقاد
شبه ظل که مجاور هسته منظور است چنانچه از روی اشکال ۹ و ۱۰ و ۱۱ این تشابه خوب واضح
میشود و همین کلفها خصوصیتی دیگر است از جهة تقسیم هسته رگهای روشنی مورب هسته سیاه را
جابجا بریده و هرچند اول مختصر بنظر آید خیلی متعدد و مفصل اند این رگها همان رنگ شبه ظل اند
و گویا اجزای آن باشند و هرشل آنها را اپک روشن خوانده و گاه درخشنده که بشان بدرجه خفو
فسفر باشند و چنان نماید که گویا شعب او هستند در کلفهای دو شکل ۹ و ۱۰ یک هسته بر چهار قطعه

اصلی قسمت شده است برگهای بیضی شکلی که گویا دنباله شبه ظل یا خود قنفذ باشند
این حالت اخیر از روی کلف شکل ۱۱ خود واضح میشود قوس درخشانی می بینیم که تیرهای شعله
از محیطش خارج شده و باصطلاح موسیو تاکشینی راصد گویا علی الاتصال کهنه و نو میشوند و اهکرهای
رنگین باطراف میباشند و بعد از نیم ساعتی شعله ها متصل شد شبه ظل و رشته را به جزو اصلی قسمت
نمودند و قطعه بیاض وسط خیلی درخشان بود این مطلب ما را کشانید باینجا که در خصوص وضع نشان
و استخوان بندی شبه ظل چیزی بگوئیم

ش ۹ صورت کلفی از آفتاب برصد تاکشینی

راصدان اول که دوربینهای شان چندان قوتی نداشتند جز رنگ ابلقی هموار چیزی تشخیص نمیدادند
ولی بتدریج منکشف ساختند که شبه ظل کلف اغلب مخطط است بخطوطیکه از حد خارجی متوجه گشته اند
تا رسیده اند بهسته و آن خطوط گاه مستقیم اند و گاه منحنی مختلفة الجهات ولی بیشتر عمود باشند بر حدود
درونی و بیرونی و انها را تشبیه نموده اند بمجاری نهرهای بیشماری که دامنه های اطراف
حفره را شسته باشند تا وارد شوند در انحفره که اینجا عبارت از هسته باشد و این تشبیه مثل بود
نه مثال و نه آنکه پیش گرفته باشند در حد سهایکه بعد ازین موقع ذکرش خواهد آمد و از روی
کلفهای ش ۱ و ۱۹ که کاپکسی و پاسرف رصد نموده اند ترکیب این استخوان بندی خوب
واضح میشود و چون بیشتر دقت کنند این اصول شبه ظل ها مجزی شوند بقطعاتی کوچکتر مثابه
آنهاکه در خود قنفذ رؤیت شد و بعد ازین باز رجوع باینمطلب خواهم نمود
ش ۱۰ کلفهای افتاب و خیاره های شبه ظل برصد کاپکسی
سابق

سابق ذکر نمودیم که زمینه و رنگ شبه ظل هموار نیست از کنار هسته تا حدود و اطراف بلکه اجزای
مجاوره هسته خیلی درخشنده تراند این نکته را اول قسینی ملتفت شد و بعد شرز چنانچه
از روی اکثر کلفها معلوم میشود و این حالت از آثار اضداد نیست چنانچه اگر شبه ظل را
در تمام عرضش نظر کنید خود تصدیق خواهید نمود و سکشی در اینخصوص میگوید که (این مجاری
یعنی خیاره های شبه ظل در حد و خارجی شبه ظل که از قنفذ جدا می شوند ضوءشان و در انتهای
حدودشان کمتر واضح و متمیز باشد و حال آنکه در نزدیک هسته بیشتر جلیده اند و منتهاشان سده اند
و درخشنده تر اند و گاه چنین اتفاق میافتد که اطراف شبه ظل انجاکه متصل میشود بهسته ضوء
تندی دارد در برابر خود قنفذ و درین صورت چنین مینماید که کلف مرکب باشد از دو حلقه درخشنده
متحد المرکزین و نه آنست که این خطای حس باشد با اثر بلکه افزایش واقعی نور است که بروز
نموده است باقتضای تراکم ماده منیره در حدود هسته)
با وجود آن مثالها داریم از شبه ظل که بکلی عاری میباشند از آن خیاره ها و منظرشان شبیه
پرده است هموار و ابلق رنگ و اینحالت کلف سیم ش ۱۲ است که سه هسته سیاه را شبه
ظلی از آن قسم احاطه نموده
مجاری شبه ظل که خیاره نیز گفتیمش گاه حرکتی دارند مارپیچی و گرد بادی و این حالت در کلف
شکل ۱۲ خیلی محسوس است خیاره های شبه ظل پیچیده شدند بطوریکه گویا مجاری مارپیچی
متوجه اند بسمت حفره که آن هسته باشد و یکی از آنها که درخشنده تر از سایر است پیش سر و دل قطعه
پلی نیز تا مرکز کلف و کلف شکل ۱۲ همین حرکات را دارد با این خصوصیت که امتدادات مجاری

س ۱۱ صورت قمقمه‌ای است که ناکشینی رصد نموده در ۳۰ جمادی الاولی و ۲۲ جمادی الآخر

در قطعات مختلفهٔ شبه ظل متحد نیست و بعد ازین توجیه این حوادث را خواهیم نمود

س ۱۲ کلفهای آفتابست که ناکشینی در ۷ ربیع الثانی ۱۲۸۹ رصد نموده

س ۱۳ کلفی است بصورت گردباد که سکشی در اواسط رمضان ۱۲۷۳ رصد نموده

همین طور که دیدید هسته‌ها و شبه ظل‌ها حدودشان درست واضح و منقح نیست و چهرهٔ شبه ظل‌ها در تمام وسعت بر یک نسق نیست همین طور خود هسته‌ها سیاهی چهره‌شان بر یک نسق نیست و این اختلاف چهره از روی بسیاری نقشه‌های ما ظاهر است و در مرکز کلف گردبادی س ۱۳ و در شبه‌های کلفهای نقشه ۳ مواضعی دیده میشود سیاه‌تر که گویا گودالها و حفره‌ها باشند و ثقبه‌ها در خود هسته و علی الحساب هیچ معنی حقیقی از این اصطلاحات قصد نمی‌کنیم اکتفا میکنیم بثبوت همین فقره که هسته کلف همیشه سیاهیش هموار و بر یک نسق نیست

(س ۱۴ کلف شمسی است که ناکشینی در ۲۹ جمادی الاول ۱۲۹۰ رصد نموده با زبانهای شبه ظل که گردبادهای هستند متقابل)

و اول شخصی که این نکته را ملتفت شد داو منجم بود و بعد سایر منجمین مثل ناسمیت و سکشی و ناکشینی و لنگله وغیره مکرر دیدید

اتفاق می افتد که هسته جدا افتاده باشد از شبه ظل بتوسط زبنهٔ قشفری و این حالت کلف شکل ۱۵ است آنجا هسته می‌بینیم عریض و بیضی شکل که حلقه از مادهٔ منیره بر آن احاطه نموده و این حلقه متصل شده است بنقاکولها و شبه ظل عریض بر جلکی احاطه نموده و هسته کوچکتر

کوچکتر در آن گوشها باقی مانده‌اند

راصدان خیلی آرزو کردند که نسبت صحیحی بدست آورند فیمابین قوهٔ ضوء قشفر و درجات ضوء نواحی مختلفه هر کلف از شبه ظل و هسته هر شکل نیز در صدد برآمد و این نتیجه را بدست داده که درجهٔ ضوء قشفر را هرگاه فرض کنیم ۱۰۰۰ پس درجهٔ شبه ظل میشود ۲۹۹ و درجهٔ ضوء هسته ۷

و حال دو کلمه در باب وسعت کلفها می‌گوییم

وسعت آنها خیلی مختلف شود چنانچه حال می‌بینید و در مقدمه نکته کنه است از ولسن ذکر میکنیم اینستکه قطر شبه ظل بطور وسط معادل میشود با سه قطر هسته و این تخمین صدق نکند در آنجا که کلف را چندین هسته باشد و شبه ظلش از اطراف دریده و بی نظام باشد مثل کلفهای نقشهٔ او کردس ۱۵ و ۳۰ و سکشی مصدق آن تخمین است بشرط آنکه کلفها منظم باشند بشکل بیضی یا مستدیر و چنین میگوید که (عرض شبه ظل قریب ثلث تمام کلف منظور است)

و این همان نسبتی است که ولسن متعرض شده

(س ۱۵ شبه ظلی است که از هسته جدا و دور افتاده موافق نقشهٔ ناکشینی

و اما ابعاد مطلقهٔ کلفها در اختلاف کم از خود شکل کلف نیست بحدی کوچک دیده شده مثل نقطه که با آلات خیلی قویه بعسرت محسوس شود و بیشتر درین میانه‌ها دیده اند هسته‌های بی شبه ظل یا شبه ظلهای بی هسته را (رجوع کنید بدو نقشه ۱ و ۳) و از آن طرف بعضی کلفها دیده شده خیلی وسیع و بزرگ لالاند میگوید که در اوایل [illegible] کلفی دیدم بزرگتر و سیاه‌تر از انجم

درعمرم دیده بودم طولش اقلا یکدقیقه فلکی بود) یعنی یکجزو از ۳۲ جزو قطر آفتاب و مانند آن همچنین کلفی عظیم دراوایل رمضان ۱۱۷۱ رؤیت نموده (میگوید کلفی بود عظیم که قطر ظاهرش یکجزو از ۲۰ جزو قطر آفتاب میشد و از قریب ۱۰۴ میل است) و اراگو کلفی دیگر شاهد میآورد که بنظر آمد که طولش قریب سه برابر کلف لالاند میشود و شهر کلفی اندازه گرفته که سطحش معادل میشود با ۱۴ برابر سطح دایره که بنصف قطر زمین باشد و از اینقرار مساحت آن سطح چهار برابر تمام صفحه زمین میشود پس قطر و سطحش ... میشود معادل ۷۰۰۰۰ فرسخ و هرشل در سال ۱۱۹۳ کلفی دید بقطر ۱۱۰۰۰ فرسخ و از کلفهائی که ما اینجا ص ۱۳ باز آوردیم از روی نقشه کاپیتن داویس معلوم میشود که اینگونه عوارض صفحه آفتاب را چه قدر وسعت بی اندازه است و چون او سطح این کلفها را که حساب دو هسته است بسنجیم بقطر حقیقی آفتاب معلوم میشود که بعد اطولش کمتر نیست از پنجاه هزار فرسخ و وسعت سطحش بانضمام شبه ظل می شود یکهزار کرور فرسخ مربع

ص ۱۰ کلفهای بزرک آفتابست که کاپیتن داویس در نیمه جمادی الثانیه ۲۴ سنه ۱۲۵۵ رصد نموده (با چنین وسعتی کلفها باید بچشم دیده شوند بلی مانع رؤیت همین حدت ضوء قرص آفتابست که از اهم سهل باشد تخفیف دادن و باید بهمین عوارض نسبت داد عبور احتمالی عطارد را از برابر قرص در سال ۱۱۹ هجری و آن کلف سیاهی که در انحالت عوض قرص مظلم ستاره میکرفتند مدت هشت روز مرئی بود و در سال ۲۲۵ زهره را کمان میکردند که باینحال مدت ۹۱ روز دیده میشد و در سال ۹۸۹ علامات چند در روی آفتاب دیده اند ولی آنوقت نوع این کونه عوارض نمی دانستند چیست بلی بعد از اکتشاف کلفها دیگر از اینگونه فریبها نخوردند و بسیاری از راصدان

کواهی

کواهی میدهند بدیدن کلفهائی دوربین چنانچه در جمادی الثانیه ۱۰۲۱ کالیله و رقفابس هنکام طلوع آفتاب کلفی بچشم دیدند که اقلا یکدقیقه قطر داشت و سه روز متوالی بهمین حال نمایان بود و دیگر کلفی در سال ۱۱۹۳ بچشم نمودار شد که هرشل را وا داشت برانکه در ماهینه طبیعی آفتاب کنجکاوی کند و موسو شرب که سالها مشغول رصد کلفهای آفتاب بوده مکرر کلفهائی دریافته که بچشم دیده می شد میکوید که (عمده آنها نمایان شدند در سنین ۱۲۴۴ و ۴۵ و ۴۷ و ۵۲ و ۵۳ و ۵۴ و ۵۵ و ۶۳ و ۶۴ و آنهاکه ... میشدند جزو بزرکها محسوب داشته ایم و از جهت درشتی را چشم میتواند رویت کند بی مدد تلسکوب)

دراوایل ربیع الاول ۱۲۸۵ کلفی بر قرص آفتاب نمایان شد که راصدش موسیو ژیلمان در نیوبرک شرحی ذکر نموده و این عبارت از اوست که (کلف مرئی بچشم) این نوع ارصاد حالا هم زیاد اتفاق میافتد)

پس چنانچه این کلفها در بدکیهای عمیق باشند از پرده منیر آفتاب وسعت جوف آن حفره با چه خواهد بود اینها لجه هائی هستند مهیب که در قعر آنها کره زمین با این عظمت تخته سنکی بنظر میآید با که در دهانه کوه آتش فشان بیندازیم عجب مقام تحیری است و باز باین مطلب رجوع خواهیم نمود

فصل سیم — در تشکیل و نمو و خفای کلفها

تا حال مشغول همین مطلب بودیم که کلفها بعد از آنکه تکمیل یافتند در روی قفسرچه منظری دارند ولی میخواهیم بدانیم که چطور تولید میشوند و تبدیل میکردند و زوال میابند و اینکه آیا تاریخ این حالات مختلفه که کمال دخالت را در کشف طبیعت آن حوادث صفحه آفتاب دارند در جمیع کلفها

یکی است یا متفاوت وکنون غرض ما درین فصل تحقیق این عنوانست واوّل شروع میکنیم بکیفیات

تولید کلفها

بسیاری از کلفها را تشکیل یافته می بینیم یعنی بعضی در ورا جرم شمس متولد می شوند وبعد بحرکت
وضعی میایند در برابر دیده راصد وبعضی در فاصله های ازمنه رصد که شخص غافل است
معجلاً تشکیل می یابند

بعضی کلفها نه چنانست بلکه با تأنی وبطؤ صورت می بندند اوّل نقطه سیاه خیلی کوچکی
بنظر میاوریم شبیه ثقبه تاریکی وبتدریج وسعت می یابد که گویا حالت انبساط مفصلی
باو دست دهد ولی هسته اغلب آنستکه ابتدا عاری باشد از شبه ظل بلی آنوقت که فی الجمله
وسعتی پیدا کند شبه ظل کم کمک دور او موجود میشود ونقطه سیاهی که هسته کلف از او بوجود
میاید بیشتر است که در بطن فاکولها بروز میکند ولی نه چنان است که همیشه منفرد در محلّی پیدا
شود وبعضی اوقات ابتدای بروز کلف بچندین رخنه است که از روی فاکولهای خیلی درخشنده
جدا میشوند ش ۱۷ ورخنه ها ومسامات عدیده گاه جابجا میشوند ومحو میگردند تا یکی از آنها غلبه
کند وترقی نماید وگاه چندین هسته ممتاز میشوند وگروه کلفی بوجود می آورند وباعتقاد سکّی
چنین تشکیل بطئی بیشتر در اوقات آرامش قشر شمس تحقق پیدا میکند وموجب تولید کلفهای
منظم ومستدیر میگردد

ش ۱۷ مسامات منشأ تشکیل کلفها است در بطن فاکولها موافق نقشه های لیزا

واینجا باعتقاد همان منجم مثلی برای تشکیل سریع کلفی شمس بیاوریم

در ماه ربیع الاول

در چهارم ربیع الاول ۱۲۸۲ هیچ عارضه وحادثه ظاهر نبود ودر آن محلّی که میبایست کلف بروز
کند نه رخنه بود ونه فاکول روز پنجم همین سه نقطه سیاه بنظر رسید روز ششم در ساعت دوم
از سحر گذشته خیلی استعجاب نمودیم از دیدن کلف عظیمی که محاذی مرکز قرص ظاهر شد قطر وسطی
آن محل برهم خورده مغشوش گردیده میشد یعنی قریب چهار برابر ونصف قطر زمین
این کلف با سرعت تشکیلش خیلی بی نظم وبی قاعده بود در تمام مدت ظهورش وتاریخ محلش
ازینقرار است روز اول تولید که فجئه بود چهار مرکز داشت هسته سیاه که شبه ظل مغشوشی
بر آنها احاطه نموده بود وآن شبه ظل مخلط بود برگهای روشن وزرافشان بود بفاکولهای لیلی
شب آینده منظر کلف چنان برهم خورده بود که هیچ شباهت نداشت بحالت صبح جز از حیثیت
خصوصیات عمده که چهار مرکز اصلی باشد روز هفتم ربیع الاول تغییرات کلی یافته بود وصورت
حسن بعضی شکلش بدل شده بود دید دو دنباله طویل پیچیده وهسته های سیاه شبه ظل احاطه داشت
وفیمابین آن دو دنباله جوهر منیر فاکولها مثل تار کشیده شده بود (منظرش شبیه بود بگوی
پنبه شانه زده که از دو طرف کشیده باشند تا دراز شود) وطول این گروه مضاعف کرده
روز ششم بود ودر روزهای دیگر انجوهر یکه فاصل چهار رخنه (هسته ها) بود مبدل شد بشبه ظلی
که زرافشان گشته بود وبدانهای روشنی بعد از آن مراکز هی از یکدیگر دور شدند روز چهارم
ربیع الثانی بعد از یکدوره کامل آفتاب هنوز شناخته میشدند اگرچه خیلی از هم جدا گشته
بودند وبعد از یکدوره کامل آفتاب هنوز شناخته میشدند اگرچه خیلی از هم جدا گشته بودند
وبعد از یکدوره دیگر در بیست وپنجم ربیع الثانی دیگر چیزی دیده نمیشد جز مسامات وفاکولها

خلاصه سکشی میگوید که بعد از دوره ستیم هیچ اثری باقی نماند ازین انقلاب شدیدی که کره هوای
افتاب را برهم زده بود

شواهد تبدیلات کلفها و تغییرات سریعه که در استخوان بندی آنها دست میدهد و در مقدار
وصورت و وسعت هسته ها و در شبه ظل بسیار است و کثیر الوقوع علاوه بران از گردش
با گردش دیگر افتاب تغییراتی در اوضاع کرده ها دست میدهد که دلیل اند بر انکه کلفها را
حرکات خاصه است و تغییر وضع ذاتی غیر از آن کششی که همگی بمتابعت گردش افتاب دارند
وموجب تغییر وضعشان میشود ش ۱۸ شاهد است برای این تبدیلات مختلفه که در عرض مدت
یک گردش آفتاب دست داده

ش ۱۸ تبدیل کرده های کلفهاست در فاصله یک گردش آفتاب برصد پاسترف از دهم
ذیقعده ۱۲۴۳ تا ده ذیحجه

در دهم ذیقعده ۱۲۴۳ چهار کرده ا و ب و ج و د بوصفی که می بینید رصد شد و بیست
وهشت روز بعد مبدل شد باوضاعیکه در قطعه دویم شکل نموده شده است بهمان حروف
این شکل شاهد جزئی است در تغییر اوضاع چهار کرده نسبت بهمدیگر و در ش ۱۹ نموده شده است
تغییر اینکه دست داده است در وسعت وصورت دوتا از آن کرده ها در همان مدت خاصه
در کلف چند هسته بی قاعده که جزو کرده ب بود و بسا باشد که بچند روز بلکه بچند ساعت اینگونه
تغییرات عجیبه مذکوره دست دهد

ش ۱۹ تبدیلات کلفهای شمس است در عرض یکدوره آفتاب وتفصیل کرده های آ و ب بعد
پاسترف

پاسترف
وباز در ش ۲۰ صورت کلفی است مرصود بتوسط دآو در ربیع اول و ربیع الاخر ۱۲۷۶
واز از وی واضح میشود تغییرات شدیده که روز بروز عارض شده است در هسته ها
وشبه ظل وهمچنین در وسعت کلف و در صورتش و در نقشه ستیم خصوصا باز می بینیم حرکت
گردبادی راکه سابق اشاره نمودیم اگرچه اینجا بدرجه ش ۱۳ نیست بالجمله شاهدی دیگر برای
تبدیل صورت که خیلی زودتر از مذکور دست داده ش ۲۱ و ۲۲ نظر کنید در نقشه های
مختلفه یک کلف مشخص که جداجدا دو نفر منجم هوله و شاکرناک در جمادی الاولی ۱۲۸۲ رصد
نموده اند چونکه فاصله چهار رصد از همدیگر ۲۴ ساعت بوده و پلی روشن بتدریج مجسم شده در
۲۳ و ۲۴ جمادی الاولی از درون هسته گذشت و روز بعد در هم شکست و تغییراتی
که در شبه ظل دست دهد همیشه تابع تغییرات هسته است ش ۲۰ صورت تبدیلات سریعه
یک کلف است بارصاد داو در ۲۳ ربیع الاول و در غره و ۳ و پنجم ربیع الثانی ۱۲۷۶
تغییر اینکه دست میدهد در بطن یک کلف یا در گروهی از کلفها انقدر مختلف اند که ممکن نیست
بتقریب وتحدید در آوریم ولی دو صفت در آنها تشخص داده میشود که عکس همدیگر اند یکی
کلفها می بینیم اول منفرد و مجرد که بتدریج بهمدیگر نزدیک میشوند تا متصل و مختلط گردند
و دیگر کلفی اول منفرد و مجرد منقسم میشود بچندین کلف ممتاز

طرز اول که عبارت از اتصال باشد بدو درجه ممکن است مجری شود یکی جابجا شدن و تقرب
هسته های پراکنده است نسبت بهمدیگر و دیگر بزرگ شدن جمیع یا بعضی تا آخر مختلط گشته

بیک هسته منتهی شوند چندین هستهٔ محاط در یک شبه ظل که از همدیگر جدا شده اند به پلهای روشن
و بتغییر شکل از مواد متفرقی گاه چنان بنظر میاید که با نزد انحلال و زوال همین پاره بهمدیگر متصل
کردند و آنوقت هستهٔ منفرد شکل منظم و مستدیری بیکیرد و باعتقاد سکشی این علامتی است از نزدیک
در جمیع کلفها بکه مایل شوند باستداره (صورت مستدیر مصدری است که بآن منتهی میشوند
جمیع کلفها آنوقت که درست و کامل منبسط گشته باشند و کلمهٔ جمیع در کلام منجم رومی زیاد
استعمال شده و تاریخی که از قرار تحریر او در فوق ذکر نمودیم برای کلف ششم ربیع الاول
۱۲۸۲ شاهد است براینکه بعضی کلفها ممکن است دوام زیادی بر صفحهٔ آفتاب داشته باشند
بی آنکه بنوبت انتظام درآیند و صورت مصدر را بگیرند طرز ثانی تبدیل صورت
کلفها که عبارت باشد از تقطیع و تفصیل آنها بر چندین هسته ممتاز بیشتر علامت اخطار فنا و زوال
آنها است (باعتقاد بعضی شبنر هر وقت هسته کلفی ضعیف شود و زایل گردد بیشتر بواسطهٔ
تعدی بی نظام شبه ظل است و این حرکت شبه ظل بسمت هسته بسا موجب تفکیک آن گردد
بچندین هسته ممتاز دیگر) و هسته پیش از شبه ظل خالی میشود (و این خبر شبنر را جمعی از
راصدان تصدیق نموده اند مثل هولیوس و درسم) و هرشل همان واقعه را باین عبارت
ادا کند هر هسته که کوچک شود و روی بزوال آورد بیشتر منقسم شود بچندین هستهٔ ممتاز
دیگر)
ولی ممکن است که تقسیم هسته کلفی مجرد ظاهر باشد بدون وقوع و آن وقتی است که در پهلوی

هستهٔ اصلی و از همان شبه ظل هسته های جدید تولید شود
هر چیز باشد علل طبیعی تغییر اینکه در شبه ظلها و در هسته های کلفها عارض میشود آنچه محقق و یقین است
اینستکه انحرکات بیشتر در زمانهای خیلی کوتاه دست میدهد و این سرعت انقلاب را شبنر و کالیله و فسینی
پیش از همه ملتفت شده اند
ش ۲۱ تغییر صورت یک کلف شمس است برصد هوله
وار اکو حالات خیلی مشابهی ذکر نموده یکی رصد درهم است در سال ۱۱۱۸ و دیگر رصد ولاستون
در سال ۱۱۸۸ فاضل اول چشم بر دوربین دید (کلفی سیاه نمودار شد و خالی گشت بکرّه
در وسط فاکول درخشنده و ولاستون گواه است بر گسستن کلفی بچندین نقطه (منظر این حادثه
شبیه بود باینحالت که صفحهٔ یخی را بیندازند بر روی سطح یخ منجمدی پس قطعات مختلفهٔ آن صفحه
یخ مجزی هر کدام بسمتی بلغزند)
و شاکرناک در نجوم شمسی اش میگوید چشم دوخته بودیم بر سه کلفی که محو گشتند بچند کلف درشت
تر از خود بنا بر آنکه قوسی بطول ۳۲ در سه ساعت می پیمودند)
ش ۲۲ تغییر صورت یک کلف شمسی است برصد شاکرناک و هوله
سرعت چنین حرکتی در هر ثانیه قریب ۱۱۰۰ ذرع میشود و در ارصاد جدیده شواهد بسیار است برای
انتقالات سریعهٔ کلفها و فاکولها و ما عنقریب عوارض دیگر از این قبیل بیاوریم که مفرد نشانشان
نه صفحهٔ خود متفرق باشد بلکه طبقاتی فوقانی که تکیه داشته باشند بر آن صفحهٔ کلفها نه چنانست که هیئه
منفرد و جدا جدا بروز کند اغلب دفعه دفعه و کرده کرده قسمت شوند حتی آنوقت که کلفی منفرد

فرض کنند آنرا که مرکب باشد چندین هستهٔ محاط در یک شبه ظل و همیشه یکنوع پیوند معنوی دیده
شده است فیمابین اجزای هر گروه که فاکولها فیمابین شان واسطه گشته اند و کلفهای این فاکولها
اطراف را دارند و سابق اشاره نمودیم که اغلب بر ظهور کلفها فاکولها مقدم شوند و از خفاشان
مؤخر گردند و حالت اجمالی جمیع این عوارض را باید آموخت

س ۲۳ چند گروه کلف است که بصورت دنباله مسلسل شده اند موافق رصد شاکرناک در
اواخر جمادی الثانی ۱۲۶۸ و گروهی دیگر برصد لیزا

نتیجه   چون دلیل میشوند بر تموج بعضی نواحی مادهٔ فتسفری که عبارت از تحت قانون
کلی دراوریم و بعد در صدد حل آنها برائیم

باعتقاد شاکرناک گروههای کلفها را بیشتر امتیاز و خصوصیتی است در وضعشان که بشکل دنباله
کشیده شده اند و بشکل رشتهٔ طویلی از کلف و شبه ظل که درجهٔ مدارات گردش آفتاب مرتب
گشته باشند این منجم از سال ۱۲۶۵ تا ۱۲۸۱ قریب یازده گروه را رصد کرده و نقشه برداشته
که بمنظر کلفهای س ۲۳ برده اند و یک کلف که اغلب سیاه تر است و منظم تر و کروی در مقدم
میشود سایر را در جهة حرکت گردش آفتاب و آنحال کلف هم اخر از همه زایل میشود و این نکتهٔ معتبر است
از آنجهة که بدست میدهد راه توجیه رابطهٔ معتبر را که محقق گشته است فیمابین فاکولها و کلفها این
ارتباط نتیجهٔ واضحی است از تعداد ارصادیکه منجمین داران و سیزار و لوی در رصدخانهٔ کیو
بعمل آورده اند و اجمالش اینستکه از جمله ۱۲۳۷ کلفی که در فتکرافهای شمس همه آنها را با فاکول
دیده ایم ۵۸۴ عدد فاکولهاشان در یسار بود و همین ۴۵ عدد در یمین و ۶۰۸ عدد در هر دو طرف
و شاکرناک

و شاکرناک چون خیال مخصوصی خودش را که در کلفهای دنباله شکل نموده بود نزدیک دید با ایضا
علمای انگلیس اند و رابطه را توجیه طبیعی نمود باین طریق (میگوید که چون کلفها فانی میشوند بر صفحه
نصف مرئی جرم جز بسبب تعدی فاکولهائی که گسترده شده اند در همان نواحی پس لازمهٔ
این واقعه اینستکه هر وقت کلفهای بسیار محو گردند باقی نماند و دیده نشود از گروه جز کلف اول
و دنباله از فاکولها بجای کلفهائیکه دهانشان مسدود شده)

س ۲۴ کلف شمس است با دنباله موافق رصد لیزا

مدت دوام کلفی بر صفحهٔ آفتاب خیلی مختلف شود بعضی دوره ظهور و خفاشان در عرض چند روز
باشد کمتر از نصف دوره آفتاب باقی هستند و بیش از این دوام کمتر دیده شده ولی چند
شاهد داریم قبینی در اصول نجومش یاد آورده از کلفی که در سه ماه شعبان و رمضان و شوال
۱۰۸۷ دیده شد و زیاده از ۷۰ روز دوام نمود و در نوبت سیم گردش آفتاب باز نمودار
شد (و از آنحالت در هیچ کلفی دیده نشده)

و در سال ۱۱۹۳ کلف بزرگی شش ماه دوام نمود و در سال ۱۲۵۴ شویب کلفی دید که تا هشت
دوره نمایان بود و از اینقرار زیاده از دویست روز دوام نموده و شکیی از شعبان تا شوال
۱۲۸۲ کلفی دید که تا چهار دوره متوالی باقی بود و دیگر کلفی که از ۲۲ ذیحجه ۱۲۸۲ تا ۵ ربیع
الاول همان راصد دید مدت ۶۲ روز دوام نمود ولی نظر بسرعت تغییری که در گروه
کلفها دست میدهد در صدد مدت دوام آنها معتبر و معین نیست و ممکن است که آنوقت که
در ورا جرم پنهان هستند کلفی فانی شود و کلفی دیگر در همان نواحی شبیه باو وجود یابد ولی

درجمیع حالات از روی وقایع مرصوده چنین بر میآید که هر موضع متموجی از قشفر میشود که در چندین
دوره متتالیه آفتاب متحرک بماند بحرکات که موجه فاکولها و کلفهای تار باشند
و راصدان متفق اند در این نکته که غالبا کلفهای منتظم بیشتر دوام و ثبات دارند

فصل چهارم در احوال فاکولها

در بعضی از نقاط صفحه آفتاب و مخصوصا در حدود قرص و در جوار کلفها اجزای درخشنده دیده
میشود موسوم بفاکول و آنچه معلوم شده کلیة در این نقاط قشفر مجعد باشد از مسامات بطوریکه
فاکولها گویا بوجود آورده اند از اجتماع و تراکم نقاط درخشنده که لوکول باشند ولی سنتیمات
زیاد درین حکم است که بعد خواهید دید

چون نظر کنیم در اشکال ۱۰ و ۱۱ و ۲۵ و ۲۶ وغیره و در عکس فتکرافی قرص آفتاب نقشه ۲
میتوان فی الجمله آگاهی از منظر و مظهر فاکولها حاصل نمود و دانست که همین عارضه منسوبست
نه آنکه باثر مجاورت اضداد اینطور بنظر آید چنانچه سابق هوشرانس را اشتباها چنین خیالی دست
داده (میگوید این مرد بزرگ در کائنات سماویه اش که من خیلی شبهه کرده ام در اینکه بر صفحه
آفتاب چیزی پیدا شود روشن تر از اصل زمینه خودش و چون رجوع نمودم بارصاد دقیقه که
در اینخصوص شده چنین فهمیدم که اگر گاه گاه دیده شود نقاط روشن تر و واضح تر از ما بقی
جرم این عارضه در نزدیک کلفهای سیاه است پس آیا جای تعجب است که مجاور ظلمت بعضی
اجزا بنظر آید درخشنده تر و حال آنکه هیچ حقیقتی نداشته باشد)
و هرگاه شبهه درین باب دست داده باشد زود مرتفع میشود باین نکته صحیحه که مکرر در فاکولهای
متفرقه

متفرقه ملاحظه شده و مایکی از شواهد عدیده را اینجا میآوریم س ۲۰ می بینیم که از زمینه کنار قرص
که بالنسبه چهره اش تیره تر است بر میاید و جدا میشود فضاهای عریضی درخشنده تری که مجال
نمیدهد دیدن هیچ هسته کلف و نه شبه ظلی را و در فاکولهائیکه حاوی یکنقطه سیاه باشند
س ۱۷ یا دارای کلفی خیلی ممتاز بکواه رؤیت محقق است که اجزای درخشنده ماهیتشان
خیلی گسترده میشوند و از حدود کلفها دور میافتد و حال آنکه اگر درخشندگی این اجزا بسبب
اثر ضد اجزای تاریک بود هرگز چنین نمیشد

و فیسنی سابق فاکولهای متفرقه را دیده چونکه میگوید (فاکولها غالب در همانجا بروز میکنند
که قبل از آن کلفها متصرف بودند و گفته میشود که صفحه آفتاب شسته تر و منقح تر است در این مواضع
که سابق کلفها بوجود آورده بودند) این نکته خیلی معتنابه است نظر باینکه دلیل میشود بر ارتباط
انشائی و تکوینی فیمابین فاکولها و کلفها و این رابطه را همان منجم چنین کامل نموده و ادا کرده
(کلفی را گاه می بینیم که تبدیل میشود بفاکول و باز عود میکند بهمان کلف)
و باز باین مطلب رجوع خواهیم نمود

ش ۲۵ صورت فاکولها مسکه دور کلفی دیده شده موافق رصد تاکشینی

اراگو در حواشیش بر هرشل میگوید (فاکولهای بزرگ آنهائیکه ظاهر تراند در نزدیک کناره
های قرص غالب فانی میشوند هر آنوقت که بحرکت وضعیه نزدیک شوند بمرکز این نکته
در ارصاد قدیم معلوم نشده بود و هرشل تصدیق میکندش) و واقعه را که باینطور تحقیق
شده میتوان چنین تاویل نمود که فاکولها را دوام قلیل است آنقدر که بربع مدت یکدوره

آفتاب منیر شده ولی با رصاد مستقیمه خلاف اینحکم معلوم شده و ما اکتفا میکنیم بذکر یکی از آن
شواهد که منجم ایتالیائی تاکشینی در سال ۱۲۹۰ رویت کرده (فاکول خوش منظر با صفای
منراکمی در ۲۸ ربیع الثانی ۱۲۹۰ در کنار شرقی آفتاب رویت شده و در ۹ جمادی الاولی
باز در کنار غربی بنظر آمد

ش ۲۶ صورت فاکول منفردیست که تاکشینی مدت نصف دوره گردش آفتاب رصد نموده
یعنی در مدت نصف دوره نه کلفی نمودنه نقبه سیاهی و این از روی ش ۲۶ ظاهر است

اما حالت فاکولهائیکه در اطراف کلفها یا گروه کلفها میباشند سابق ذکر شد
که مخصوصا زیاد دیده میشوند در بسیار کلفها که بسمت حرکت وضعیه آفتاب باشند ولی فاکولهائیکه
اطراف کلفها دیده میشوند غالب باشکال بیقاعده اند وقسمت میشوند به نهرهائی از جوهر منیر
که در حول شبه ظل از هر جهه منشعب میشوند شکل کلف ش ۲۷ که رصد و نقشه اش منسوبست بشاکرناک
در سال ۱۲۸۴ باعتقاد سکشی کلفهائیکه چنین شعب دارند در فاکولهای اطراف خود
بیشتر آنهائی هستند که معروف شده اند باسم کراز یغرم یعنی شبه دهانه نفشان
رجوع کنید بشکل ۲۵)

(ش ۲۷ صورت نهرهای منشعبه فاکولهاست برصد شاکرناک در ۱۷ رمضان ۱۲۸۱
ولی چنین منظری تشخیص آسان نیست جز نزدیک کناره های قرص وآنوقت چنین اتفاق می افتد
که در روی خود محیط قرص هم فاکولها منظر مشرف میابند که گویا از کف فتنفر بالا رفته باشند

فصل پنجم در بیان استخوان بندی فتنفر

بعد از معرفت

بعد از معرفت احوال کلفهای تار و درخشنده که از عوارض اتفاقیه صفحه آفتاب بودند مشغول میشویم
بوضع نسج و استخوان بندی ذاتی فتنفر

سابق بیان نمودیم که فتنفر در تلسکوب چنان بنظر آید که گویا مخطط باشد از چندین چین روشن و تاریکه
از چپ و راست همدیگر را بریده اند و زمینه فتنفر را جلی شبیه ساخته اند کمنده کاری
(انجالت فتنفر را ابتدا اشینر ملتفت شد قلیل زمانی بعد از انکه کالیله آگاهی داده بود
از کلفهای درخشنده که فاکول باشد

لوکول را الکان میکنم که قدیم ترین اسمی باشد که برای اجزای درخشنده زمینه قرص وضع نموده
اند و هرشل آنهارا چنین خوانده و کرده های درخشنده و همچنین معاصرین مختلفه آن اشبارا چندین
اسم دیگر نیز خوانده اند که گویا بنظر هرکدام طوری جلوه نموده از حیثیت چگونگی هوای رصد
یا از حیثیت اختلاف قوه دوربین یا انکه واقعا تغییری در صورت آنها عارض میشود بحسب اختلاف
مکان مرصود و اختلاف ثقبه افرنج که از کلفها دارند رستن دانه برنج خوانده ناسمیت برگ
بید خوانده) و داوز خورده چینی شکسته و براده و شعف لی پوش گفته و شاکرناک لوبر
خوانده و بردی ریگ چرخی خوانده)

این منظر فتنفر بحسب اختلاف حالات رصد در انظار مختلف نماید لهذا آنچه در این خصوص نوشته اند
از شروح و بیانات درست با همدیگر وفق ندهند و ما چیز را که هرشل در چاپ ششم نجوم خوش درج
نموده اینجا میآوریم (آن نواحی قرص آفتاب که کلفی نگرفته باشند زمینه شان همواره و بریک
ضو نیست اصل زمینه فی الجمله پوست پلنگی است و خالهای تاریک کوچکی که مسامات باشند

بر صفحهٔ آن افشان و پراکنده اند و چون بدقت در انها نظر کنیم کو با حرکت متصل دائمی دارند
وانحالت را بهیچ چیز شبیه تر نیست از اینکه رسوب زیر کیمیاوی نباتی بریزد در شیئی مایع شفاف
و ما از بالا موضع قیام آنرا تماشا کنیم)
وسکشی میکوید که چون افتاب را بلاواسطه با دوربینی قوی نظر کنیم می بینیم که بر سطحش ذرات
بسیار افشان شده که همگی یک وسعت اند و لی باشکال خیلی مختلف و در آن میانه شکل بیضی
غلبه دارد و از آن خلل خیلی نازکی که فیمابین دانهارا جدائی انداخته مشبک تاریکی مرکب شده
و لی بکلی منتظم نیست) براده های درخشنده (این اسم را باعتقاد هوگرانس مناسب تر دیدیم از انجهة
که موهم هیچ معنی نیست برای ماهیت و طبیعت آنها در جمیع نواحی قتفر دیده شده از استوا تا قطبین
و از مرکز تا کنار هایش و لی باید از انجمله هسته های سیاه کلفها و فاکولها را استثنی نمود که در میان
انها خیلی بندرت دیده میشوند و دیگر دران میانه و در شبه ظل ها آن براده ها بشکل سابق نیستند
اینجا طویل تر اند و بوضع دیگر ترکیب شده اند (هوگرانس میکوید که هر جا کلف معدوم باشد
براد ها نا حدود قلیلی صاحب یک شکل و یک قطر و یک طرز ترکیب هستند)
و لی هر شکل تمیزی قرار داده میان آنها با فاکولها باینکه فاکولها در کنار های قرص واضح تر نموده
میشوند و در حدود مرکز بر خلاف آن کنده کاریهای روشن بهتر محسوس میشود انفقره را بدو طرق
میتوان توجیه نمود اوّل باثر دور نماکه در اطراف قرص اشیاء را بنظر ما خیلی مایل مینماید و دوم
بلع شعاع که اثر تضاد اجزای تاریک و اجزای روشن را کمتر محسوس و ممتاز مینماید)
ولیکن این نقاط روشنی که بآن شدت کوچکتر بنظر میاید و برای تشخیص و امتیازشان استعمال
دوربینهای

قوی لازم میشود وسعت واقعیشان زیاد است هوگرانس قطر وسطی آنهارا تا آنقدر نموده
و اعظم اقطار براده های بیضی شکل را تا یک ثانیه و نصف و بندرت دیده شده است تا ۲
و ۳ باعتقاد سکشی این ابعاد بی اغراق نیست و اغلب باثر اهلکندگی شعاع که دیفراکسیون
کویند افزوده شده و او از نصف ثانیه تا سه عشر ثانیه صحیح نمیداند با وجود این هر کدام از این
مواد روشن را وسعتی میشود بطول دویست سیصد هزار ذرع و اما تخمین هوگرانس میرود تا
۱۱۵ فرسخ و منتها مقدار میرسد به ۳۴۶ فرسخ
باعتقاد این راصد اخیر دران نواحی قرص که فارغ از کلفی باشد براد ها تراکیب مختلفه بگیرند
گاه متراکم شوند گرده کرده و گاه بشکل بند ها منتظم شوند و فاصله های عریضی فیمابین انها واقع
شود با شکال بیقاعده و بر روی هم شبیه خاتم کاری باشد
ش ۲۸ منظر یکی از این اوضاع غریبه است و در وسط این شکل حلقه طویل بیضی شکلی است مرکب
از سه رشته براده و در دورش براد های روشن دیگر پراکنده ریخته اند
س ۲۸ براد های صفحهٔ آفتابست برصد هوگرانس
در حوالی کلفها بر کنار شبه ظل ها در زمینهٔ آنها دانهای برنج خصوصیتی دیگر دارند صورت انها
مستطیل است بطوریکه گویا کلفها آنهارا افشرده و به تنگنا انداخته اند و بیشتر چنین بنظر آمده که
بصورت الیاف و رشته های بیشمار متوجه گشته اند بسمت هسته گاه اوقات کلاف مانند
درهم دیگر افتاده اند بهمه وضع و رئیس رصد خانه رُصید بعد از توصیف منظر قرص آفتاب در باب
استخوان بندی شبه ظلها چنین گفته (بخصوص دیده میشود مقدار زیادی از اجسام سفید رنگ

همیشه در شبه ظلها پراکنده هستند و خیلی مشکل است مثالی و شبهی برای آنها پیدا کنیم من آنها را
شبیه نمودم بخز منهای دراز شکل پنبه که باقسام و اوضاع متصوره بر روی هم ریخته باشند
وگاه درهمدیگر کلاف شده اند وگاه متفرق و منفرد افتاده اند)

از روی نقشه ۳ وضع و ترکیب براده ها در روی شبه ظلها خوب منقح بدست میاید
وضمنا این نکته نیز معلوم میشود که ناسمیت چرا آنها را برگ بید خوانده و سایر راصدان
درست تمیز نداده اند این نقشه منقولست از روی نقشه اصلی که ناسمیت ما را از فرستادنش
ممنون ساخته در این نقشه جمیع تفاصیل استخوان بندی هر گروهی از کلفهای شمسی واضح نموده
شده هسته ها مرکب اند از دو پرده برهم گذاشته یکی از آن دو که خیلی سیاه است در حکم زمینه
حفره است و دیگر که نیز کمی اندک کمتر است گویا نقش در این نقاط کمتر باشد و دور دور
آنرا شبه ظل احاطه نموده و آن با تمامش مسطور است یا متولد از برگ بید هائیکه رشته مانند
متوجه است سمت هسته ها و تمام آنها که بعضی روشن تر اند و بعضی تارتر چنان مینماید که
گویا دنباله سماماتی باشند که صفحه روشن اطراف آنها را مشبک و غربالی نموده اند بعضی
بعضی متفرقند و منفرد که گویا در بالای تجه معلق باشند و بعضی دیگر رشتها مهار شده اند
و مثل پلی بر روی دو دامنه مقابل کشیده شده نازکی با آلات خیلی قوی تعمقی در این مسئله
شده و پرده دیگر برداشته اند از روی استخوان بندی شبکه فقط و تحقیقات دیگر نموده اند
در خصوص شکل و ترکیب و ابعاد و براده هائیکه در خارج کلفها هستند و در داخل و در مجاور آنها
و این تحقیقات منسوبست به لانگله رئیس رصدخانه الگنی با دوربینی بقطر ۱۳ اینچ (ه کره)

باعتقاد

باعتقاد لانگله دانه های برنج نه انقدر واقعا بهمدیگر اتصال و مجاورت دارند که اول بنظر
شخص میاید و از روی دقت محقق شده که دانه های برنج در حقیقت اشیائی هستند که شخصیتی
داشته باشند و صاحب اقطار منظم و بقاعده باشند چنانچه با دوربین قوی هر کدام باجزای
خیلی خورد منجزی شوند بحدی که تشخیص داده نشوند و منجم نکی دنبائی این اجزا را براده کفیه پس
براده اجزائی شد خیلی خورد و موجود بر تمام صفحه فقسفر اگرچه نتوان در فاکولها آنها را تشخیص داد
در شبه ظلها و کلفها بشکل الیاف دراز ممتد میشوند و منظری پیدا میکنند که موسیو داو سقف بافی
پوشش نامیده و در خارج کلفها چون دو دو و سه سه تا ده ده متصل ترکیب شوند آن وقت
دانه برنج گویندش و تمام زمینه که گویا این اجزای درخشنده از آن جدا میشود برنگ ابلق تاری است
اندک بلکی موسیو لانگله قطر وسطی براده ها را تا به عشر و چهار عشر ثانیه اندازه گرفته و باز
تکرار میکنم که نباید اینها را اشتباه نمود با دانه برنج ستن و نه با برگ بید ناسمیت و نه با براده
هوگنس که ابعاد و سعتشان سابق ذکر شده اندازه های سکشی خیلی موافق است با نتایج
منجم نکی دنباوا از اینقرار گویا که هر دو خوب باشند یک قسم از اشیاء و از روی این اندازه ها
و از روی تعدادی که در وسعت مشخصی گنجیده شده باشد این نتیجه غیر مترقبه را استنباط نموده
شعاع آفتاب (که هیچ چیز نیست جز شعاع همین نقاط درخشنده مذکوره) عمده اش خارج میشود
از قطعه کوچکی از سطح افتاب که منتها یک جب وسعت خمس تمام صفحه آفتاب باشد موسیو لانگله
خیلی بدقت مشخص نموده است مخصوصا صورت براده ها و امتدادات آنها را همانطور که در بطن
کلفها و در شبه ظلها بنظر میایند تا قعر هسته ها و در آنجا گویا مفتولیت کشیده شده بصورت الیافیکه

بوضعهای مختلف خمیده گردیده باشند و بعد از این تحقیقات قهرا مایل میشود باینکه اطراف تاریک ترشبه ظل علامت شکستگی اجزا است بسبب زوری که از پهلو بر سر آنها وارد آمده باشد و اما جزء مرکزی روشن ترشبه ظل بسبب برآمدگی اطراف الیاف است و اما استخوان بندی هسته خیلی شبیه است بصورت شبه ظلی مغمور و تمام آنها حتی هسته های خیلی سیاه گویا بوجود آمده باشند از طبقات الیاف عمیقه

بر مطالعه کننده است که خود دنبال این نتایج خیلی سنجیده برآید و رجوع نماید بنقشه کلف شمسی و استخوان بندیش که ما از روی نقشه موسیو لانگله اینجا باز آوردیم و لازم نیست که در جه .. این ارصاد جدیده را جلوه دهیم همین قدر میگوئیم که خوب مینمایند وضع ترکیب و تالیف کلفها و شبه ظلها و هسته های آنها و فاکولها را که بر آنها احاطه دارند از اصول اجزای متشابهه که اگر تغییر و اختلافی پیدا کنند همین از علل مجهوله است که باعث بروز عوارض مختلفه و حرکات متغیر میگردند از جمیع ارصاد و تجربیات و وقایعی که در این فصل باجمال گذرانیدیم میتوان استنباط نمود که صفحه مرئی آفتاب یعنی فتسفر سطحی املس و هموار نیست مثل کم متصلی که همه جا بر یک نسق منیر و روشن باشد بلکه در همه جا مرکبست از ذرات اجزای منیره که اغلب بصورت شبیه اند بذرات کثیف هوای مجاور زمین و تکیه دارند بر زمینه که خیلی تاریکتر از اوست و آن مسامات که فاصله های ابلق رنگ باشند گاه چنان عریض و وسیع می شوند که منظرشان شبیه میشود بکلفهای کوچک سیاه رنگ و ابلق رنگ که عبارتست از هسته و شبه ظل و بترکیب اینها کلفهای بزرگ تولید میشوند و چنان یقین می بینند که کلفهای منیره یعنی فاکولها هیچ چیز نباشند جز تراکم

جز تراکم براده های روشنی که خیلی بهمدیگر اتصال و پیوستگی یافته باشند ولی مجهول عمده بر جای خود هست اینکه ماهیت طبیعی این اجزا و اصول مختلفه فتسفر چیست و آیا آن جوهر منیر صلب است یا سیال و آیا آن کلفها مطابق ظاهر تحقیقات تلسکوپی حفره ها و اعماقی هستند بر صفحه فتسفر یا آنکه اجزای سطحی هستند یا عوارض و کائنات جویه هستند حاصل آنکه همه این مطالب مجهول است ما بعد از این در فصلی ذکر میکنیم وجوهی را که بنظر آورده و یافته اند برای جواب این فقرات مختلفه

باب چهارم در احوال کلفهای آفتاب

فصل اول در وضع پراکندگی کلفها بر صفحهٔ آفتاب

کلفها نه چنانست که علی السواء پراکنده گشته باشند در جمیع آفاق جرم آفتاب و ما آنها را در همه جا به بینیم چنانچه هرگز در قطبین و در نواحی آنها کلفی دیده نشده و از قدیم راصدان این نکته را ملتفت شدند که بروز کلف در هر سمت دایره استوا شمس از بعضی حدود تجاوز نمیکند کالیله حد منطقه را در هر سمت تا ۲۹ درجه دانسته شینر و هولیوس تا ۳۰ درجه و باصطلاح شینر این منطقه عظیم سلطنتی است و نظر باین تملق و چاپلوسی خوبی که از سلاطین عصرش نموده آن کشیش الکو(اسم شهر معتبریست از باوتیر) کلفها را در حکم امتیازات سلطنتی می انگاشت و لی هر چند بر ظلمت رصد افزودند نتایج متراکم گشت عرض منطقه نیز وسعت یافت چنانچه سنه در سال ۱۱۹۱ کلفی دید در عرض ۳۹ و نصف از دایره استوای وشن ولالاند در سال ۱۱۹۲ کلفی دید بعرض ۴۰ و لوژیه در سال ۱۲۰۵ چندین کلف بعرض ۴۱ و کارنگتون در محرم ۱۲۷۵

گروهی کلف دیگر بعرض ۵۰ جه جنوبی و شواهد کلفهائی که از این دورتر دیده شده باشند

خیلی نادر است از جمله شوب کلفی در عرض ۵۰ جه دیده و تیز کلفی دیگر در عرض ۵۰ جه شمالی

ولی این اتفاق از نتنهای نوادر است چنانچه هو مبلت بر همین عقیده باشد

دیگر باید دانست که حالت آفتاب دوران از اینکه بر نسق واحد قسمت شده باشد در تمام

منطقه بطوریکه حدودش را ذکر نمودیم و همین طور که دیدید در حد و قطبین ابدا ظاهر نمیشود

و انسمت عرض ۵۰ جه خیلی بندرت بروز میکند هکذا در نفس دایره استوا تا چند درجه از هر

سمتش نیز خیلی نادر الوقوع است پس برای تصور این معنی چند مثال آوردیم در جمله ۵۲۹۵

رصد منسوب بکارنکتون که متعلق شده اند به ۴۹۵۴ گروه کلف ۵۰ گروهش را در مجاور استوا

دیده اند و ۲۰ گروه فیمابین صفر درجه و ۴ درجه عرض شمالی و سی گروه فیمابین صفر درجه

و چهار درجه عرض جنوبی ولی یک گروه تنها را واقع دایره استوا دیده و سایر گروه ها این چنین

چنین فهمیده اند از عرض ۴ درجه شمالی یا جنوبی تا ۱۰ جه شمالی یا جنوبی ۲۰۰ گروه و از حد این

عرض تا عرض ۳۰ درجه شمالی یا جنوبی ۴۳۰ گروه و از آن حد که تجاوز نمود زیاده از ۳۰

گروه دیده نمیشود پس عمده تعداد کلفها محصور است فیمابین عرض ۱۰ و عرض ۳۰ درجه

چنانچه از روی مقیاس نقشه ۵ بیک نظر این مطلب واضح میشود و آن ترکیب سه نقشه کتاب

کارنکتون است که ما با مقیاس کوچکتر در یک ورق گنجانیده ایم با عقاد هرشل (استوائی

کنونی افتاب خیلی کمتر از دو منطقه طرفینش بکلف پوشیده میشود و تفاوت کلی هست فیمابین

تعداد و ابعاد آنها در دو نصف کره شمالی و جنوبی و کلفهای شمالی از این دو حیثیت غلبه دارند

برکلفهای

۵۲ تا ۵۵ در باب ظهور کلفها در عرض

برکلفهای جنوبی و منطقه واقعه مابین عرض شمالی ۱۱ و ۱۵ مخصوصا دارای کلفهای درشت

و با دوام هستند و خیلی خوبست که روبرو نمائیم و بسنجیم این اعتقاد را که هو مبلت نیز نقل نموده

با ارصاد عدیده کارنکتون که گفته است در جمله ۹۰۲ گروه کلف ۴۳۶ عددش واقع میشود

در نصف شمالی و ۵۱۸ عدد در نصف جنوبی تا معلوم شود که این نتیجه مخالف دارد فعلا

از حیثیت وفور و تعداد کلفها با تصدیق دو نفر عالم معروف که در فوق ذکر شد و نقشهای

کتاب کارنکتون موید انحکم میشود که ظاهرا کلفهای بزرگ در هر دو نصف کره زیاد هستند ولی

این نکته را ضمنا باید ملتفت بود که این حالات در وقت واحد اتفاق نیفتاده و تاریخ آنها مختلف است

شاید نوشته دارند که گاه در نصفی غلبه میکنند و گاه در نصف دیگر

حاصل آنکه کلفهای آفتاب بحسب عرض منقسم شوند بر دو منطقه اصلیه که از هر سمت دایره استوا

شامل بیست درجه میشوند از عرض ۵ جه الی ۳۵ جه و فیمابین این دو منطقه مندرج گشته است منطقه

استوائی بعرض ۵ جه که کلف در انجا بسیار نادر است و هر چند از عرض ۳۵ جه شمالی و جنوبی تجاوز

کنیم هم کمیابتر میشوند و میتوان گفت که از انجا تا آنسمت عرض ۵۰ جه الی قطبین گویا بکلی

عاری باشد از کلفی

حال میخواهیم بدانیم که آیا در جهة طول هم اختلافی در وقوع و پراکندگی کلفها هست یا خیر جواب

گوئیم که هنوز از روی هیچ رصدی حکمی در این باب استنباط نشده جز اینکه هو مبلت در کتابش

آورده (میگوید که از قرار رصد سمرنگ در افتاب بعضی دوایر نصف النهار دیده شده که در مدت

سنوات عدیده هیچ کلفی در حدود آنها بنظر نرسیده)

فصل دویم — در ادوار یازده سالهٔ کلفهای آفتاب

تاکنون مشغول این مطلب بودیم که معلوم کنیم وضع پراکندگی کلفها را بر صفحهٔ آفتاب و انفجره
باقیست بدانیم که آیا از حیثیت تعداد و وسعت آن کلفها را در سنین متوالیه نظام و ترتیبی هست
یا خیر یعنی میتوان قوهٔ منضبوطی برای این فقره بدست آورد

از بدو رصد منجمین اختلافات کلی بدست آورده اند در وفور کلف بحسب اختلاف اوقات
گاه در کمال وفور بوده اند و گاه در منتهای قلت و اینجا چند شاهد بیاوریم برای این تفاوتها
که بعد از انکشاف کلفها در عرض دویست سال بتدریج معلوم شده

شینر حکایت کند از پنجاه کلفی که یکمرتبه بر قرص دیده است در سال ۱۱۲۳ گوید که از سال
۱۱۱۲ نیز متعدد پیدا شدند و در سال ۱۱۲۸ بهمه جهة ۲۱ گروه دیده شد که از آنجمله ۸ عددش
یکمرتبه واضح بود و از سال ۱۱۲۹ تا ۱۱۳۲ نیز بیشتر رویت شد خاصه در سال ۱۱۳۱ که یک
منطقهٔ استوائی و تقعّا پر از کلف بروز نمود و در سال ۱۱۵۲ و در صفر ۱۱۷۳ نیز خیلی وفور داشت
و شرتر در یک مرتبه ۸۰ کلف مرئی رصد نمود و در تاریخ دیگر ۸۱ کلف و هرشل در سال
۱۲۱۶ ۵۰ عدد دید و در رجب ۱۲۱۷ چهل عدد

از روی س ۲۹ خوب معلوم میشود که گاه چه قدر کلفهای زیاد یکمرتبه بر قرص ظاهر میشود
با وسعت زیاد

از طرف دیگر چنان مینماید که خیلی نادر الوقوع بوده است بروز کلف از سال ۱۰۶۰ تا ۱۰۸۱
و از ۱۰۸۷ تا ۱۰۹۵ و از سال ۱۱۰۷ تا ۱۱۱۲ بهیچ وجه کلفی دیده نشد و هکذا از ۱۱۲۳ تا ۱۱۲۴
و در سال

و در سال ۱۱۳۲ و ۱۱۳۵ زیاده از یک کلف بنظر نرسید و موافق مکاتبات نجومی بارنک
۲۹ ماه منقضی شد از تاریخ ۱۲۳۶ تا ۱۲۳۸ و کلفی ظاهر نشد بلی در ذیحجه ۱۲۳۸ کلفها تا بعرصهٔ
ظهور آمدند

ولی تا این تاریخ ابدا بخاطر نرسیده بود که در کثرت و قلت بروز کلفهای شمسی سببی جز سببی
جز عوارض و بی نظامی و اوقات منجمی که باین لحاظ برآمد در طلب مقایسهٔ ارصاد موسیو شوب
بعد از اهل شهر دسو (که قریب ۱۹ فرسخ از برلن فاصله دارد) که آفتاب را مدت ۴۳ سال
شمسی متوالی تفحص و کنجکاوی نمود از سال ۱۲۴۲ تا ۱۲۶۶ و دوره واضحی در وفور کلفها
بدست آورد پس این شخص فاضل تعداد گروههای کلفهای مرئیه بر قرص را بنمره و ترتیب
ضبط نمود و عدد ایامی از سال را که آفتاب عاری از کلف بود شمرد و ثبت نمود پس چنین
یافت که اکثر عدد مقارن شده باسنین ۱۲۴۲ و ۱۲۵۲ و ۱۲۶۳ و اقل عدد باسنین ۱۲۳۹
و ۱۲۵۹ پس معلوم شد که فاصله مابین سنین اکثر عدد کلفها بطور وسط ده سال است و هکذا
مابین سنین اقل آنها و از ارصادی که کارنگتون در ذیل نموده از سال ۱۲۶۹ تا ۱۲۷۷ چنین
برمی آید که اقل عدد مقارن شده با سال ۱۲۷۲ و اکثر عدد با سال ۱۲۷۶ چنانچه
بیک نظر در نقشه ۵۸ معلوم میشود و این نتیجه را چون ردیف کنیم باعمل شوب دوره
گردش اندک می فزاید

بدو اقدام در این مسئله از تاریخ ۱۲۴۳ بود و سایر منجمین دنباله این مطلب برا ده اند
تاکنون (خاصه ارصادیکه در   بریاست موسیو وادان جاری شده آفتاب را

روز بروز عکس میگرفتند تا هم تعداد کلفها و گروه کلفها ضبط شود و هم باخذ صحیح وسعت تمامی

کلفها و شبه ظلها تقدیر شود پس رشته ساختنهایکه با توجه مشخص شد وفق داد با همان اکثر عدد

واقل عدیکه سایر استخراج نموده بودند)

س ۲۹ کلفهای آفتاب در اواسط جمادی الثانیه ۱۲۵۵ بر صد کاچیتن داوس

موسیو ولف (اهل زوریک جمیع ارصاد کلفها را از بدو کشفشان در سال ۱۰۱۹ تا زمان

ما همگی را بقید ترتیب در آورد و جدولی منضبط ساخت کامل برای تواریخ بروز اکثر عدد و اقل

عدد و نور کلفها الی تاریخ ۱۲۸۷ این جدول خیلی معتنابه است مادام که نعم البدلی نساخته باشیم

جدول سنین اکثر عدد و اقل عدد کلفهای شمسی

تواریخ اقل عدد			تواریخ اکثر عدد		
۱۰۱۹	۱۱۱۰	۱۱۴۹	۱۰۲۳	۱۱۱۷	۱۲۰۳
۱۰۲۹	۱۱۲۳	~~۱۱۴۴~~	۱۰۳۵	۱۱۳۰	۱۲۱۹
۱۰۴۳	۱۱۳۵	۱۲۱۳	۱۰۴۹	۱۱۴۰	۱۲۳۱
۱۰۵۵	۱۱۴۷	۱۲۲۵	۱۰۵۹	۱۱۵۱	۱۲۳۵
۱۰۶۵	۱۱۵۸	۱۲۳۹	۱۰۷۵	۱۱۶۱	۱۲۵۳
۱۰۷۷	۱۱۶۸	۱۲۴۹	۱۰۸۶	۱۱۷۵	۱۲۶۴
۱۰۹۰	۱۱۸۰	۱۲۶۰	۱۰۹۶	۱۱۸۳	۱۲۷۷
۱۱۰۰	۱۱۸۹	۱۲۷۲	۱۱۰۵	۱۱۹۳	۱۲۸۷
		۱۲۸۴			

ازین جدول دو کلمه نتیجه میشود اول انکه مدت دوره دو اکثر عدد یا دو اقل عدد قریب ۱۱ سال

شمسی و یک ثلث است دویم انکه تواریخ اوقاتیکه عدد کلفها کمتر باشد درست واقع نمی شود

در وسط دوره دو اکثر عدد بلکه فاصله اقل عدد از اکثر عدد تا لیش بطور وسط سه سال شمسی است

و هفت عشر

و هفت عشر و از انفرار ترقی نسبت اکثر عدد خیلی زودتر از تنزل بسمت اقل عدد دست میدهد

و هر خط منحنی همچون شکل ۳۰ که نمایش ازین واقعه باشد وضعش از نقطه سفلی بطرف علیای

مابعد مغشوش تر است تا فوق آن

بالجمله نتایج موسیو ولف این واقعه را علاوه بر دوره یازده ساله اصلیه دو دوره دیگر ثابت موافق

کی پنجاه و پنج سال نیمه و دیگر یکصد و شصت و شش ساله ولی نظر باینکه قواعد این تغییرات مهمه را

تزلزلی دست ندهد و محکم شود باید بر ارصاد متقدمین که همین شامل ۲۰۰ سال میشود ملحق نمود

رشته طویل ارصاد جدیده را و آن تغییرات را مهمه خواندیم از انجهة که اول فی نفسه معتنابه اند

و ثانیا میگشایند ما را بکشف اسبابیکه باعث اینگونه تموجات دوریه و سکون میگردد فلفعر

افتاب و گوئیم که آیا آن اسباب داخله اند و لاینفک از ترکیب بندی طبیعی افتاب یا انکه

منشاشان از خارج است و حال میخواهیم این نکته را ثابت کنیم که رابطه خاصی هست فیمابین

آن تغییرات مذکوره و بعضی از حوادث جویه ارضیه

و اول تقدم دادیم دو کلمه در خصوص نسبتی که هرشل بحدس یافته است فیمابین کلفهای شمسی

و درجه گرمی هوای زمین و این نسبت را استنباط نموده است از بعضی خیالات و تصوراتیکه

درباب ماهیت و ترکیب بندی عموم افتاب نموده اند هرشل چنین پنداشته که کلفها نشان

و علامت میباشند از ترقی و افزایش قدر خروج الشعاع از آن نواحی صفحه آفتابکه شامل

این کلفها میباشند پس اگر چنین فرضیه را ماخذ صحیحی باشد باید در آن سالهائیکه بروز کلف زیاد باشد

تابش افتاب شدیدتر شده باشد و درجه حرارت زمین بیشتر این منجم مشهور چون ماخذ دقیق تر

وسند صحیح تری در دست نداشت مقیاس را تغییرات نرخ گندم گرفت در انگلیس

ش ۳۰ خطوط منحنیه است که نمایش سه چیزاند اول تغییرات عدد کلفها از سال ۱۱۶۳

تا ۱۲۷۷ دویم تغییرات ابعاد مشتری از آفتاب (از ۰ ره تا ۲ ره) سیم تغییرات نرخ گندم

ولی تحقیقاتیکه بعد از آن درین معنی شد بواسطه کونبه (ساکن ژنو) و اراد کوباوال فتح

نداد باخیال هرشل (رجوع نمایند بخطوط منحنیه ش ۳۰) پس این مسئله را باید بوجوه دیگر تحقیق نمود

از ارتباط معنوی یقینی است که یافته اند فیمابین اختلاف وفور کلفهای شمسی و بی انتظامی

نوسان عقربه مقناطیس خاصه نسبت بسعه تغییر یومی انحراف مقناطیس کشف این رابطه که یا کمرتبه

برسه نفر الهام شد تابین وکوتیه وولف در سال ۱۲۶۸ و امروز شبهه درین مسئله باقی

نیست ومنکری ندارد و پس از اکشانیدند تا ارتباط دادند بواقعه دیگر از کائنات جویه که خود مربوط

است با مقناطیس ارضی و آن شفق شمالی است که کثرت و قلت و شدت و ضعف بروزش را

مربوط یافتند باشله کلفها و در جدول ذیل که منسوب بفاضل نکی دنیائی موسیو لومیس تطبیق شده

است اوقات کثرت و قلت وقوع این حادثه مذکوره

جدول سنین کثرت و قلت بروز کلفهای شمسی و شفقهای شمالی و تغییرات مقناطیسی یومیه

کلفهای شمسی	انحراف مقناطیس	شفق شمالی	کلفهای شمسی	انحراف مقناطیس	شفق شمالی
۱۱۹۲	۱۱۹۱	۱۱۹۲	۱۱۵۸	۱۱۹۸	۱۱۹۸
۱۲۰۲	۱۲۰۱	۱۲۰۱	۱۲۱۳	۱۲۱۵	۱۲۱۳
۱۲۱۹	۱۲۱۸	۱۲۱۹	۱۲۲۵	ندارد	۱۲۲۶
۱۲۳۱	۱۲۳۲	۱۲۳۲	۱۲۳۹	۱۲۳۹	۱۲۳۹
۱۲۳۵	۱۲۳۵	۱۲۴۶	۱۲۴۹	ندارد	۱۲۵۰
۱۲۵۳	۱۲۵۳	۱۲۵۶	۱۲۵۹	۱۲۶	۱۲۰۹
۱۲۶۵	۱۲۶۵	۱۲۶۷	۱۲۷۳	۱۲۷۳	۱۲۷۳
۱۲۷۹	۱۲۷۶	۱۲۷۶	۱۲۸۴	۱۲۸۴	۱۲۸۴
۱۲۸۷	۱۲۸۷	۱۲۸۷	۲	....	....

بعد ازین در مقام خود شرح خواهم داد حد سهائیرا که گذرانیده اند برای توجیه چنان رابطه

طبیعی که ثابت نموده اند فیمابین حوادث اتفاقیه در عرصه کاهیکه آنقدر از هم دور افتاده اند

ولی بعد ازین دیگر ممکن نیست انکار ارتباط مذکوره که در آن میانه ثابت نموده اند و موسیو ولف

از روی دستور العملی که زحمت وضع نموده و دو مقدار غیر ثابتی در آن درج کرده یکی عدد کلفهاست

و دیگر تغییر یومی مقناطیس استخراج میکند مقدار وسطی ماهانه این تغییر را بجهت آفاق مختلفه و عجب اینستکه

جدول نتایجی باین دستور العمل استخراج میکند برای حوادث مستقبله از تغییرات مقناطیسی و چه قدر

موافق میاید با تغییرات واقعیه که بتدریج در اوقات بروزش رصد میکنند و موسیو فای در

خصوص این توافق عجیب میگوید چنان معتبر است که هرچه از روی کلفهای آفتاب بخواهیم بعینه

همان است که از روی تقسیم مقیاس عقربه مقناطیس خوانده میشود

در وضع پراکندگی کلفهای آفتاب

بحسب اختلاف عرض در مدّت سنین ۱۲۷۰ تا ۱۲۷۸ برصد کارنگتون

شاهدی برای این توافق میاوریم جدول ذیل منسوبست با تاو یا که جزیره باشد ازجاره

مطابق سال ۱۲۸۵	عدد کلف	تغیرات مرصوده	تغیرات محوره
۱۲۸۵		ف	
جدی	۱۹٫۳	۲۵۰	۲۴۹
دلو	۲۱٫۵	۲۵۰	۲۵۳
حوت	۲۳٫۲	۲۵۶	۲۵۸
حمل	۲۷٫۶	۲۵۸	۲۶۴
ثور	۳۱٫۷	۲۶۲	۲۷۲
جوزا	۳۵٫۵	۲۷۱	۲۷۹
سرطان	۳۹٫۲	۲۸۱	۲۸۵
اسد	۴۲٫۹	۲۹۲	۲۹۲
سنبله	۴۵٫۸	۳۰۱	۲۹۸
میزان	۴۷٫۰	۳۰۳	۳۰۰
عقرب	۵۰٫۳	۳۰۸	۳۰۶
قوس	۵۰٫۹	۳۱۹	۳۱۰

بالجمله درطبیعت این تحقیق برآمده اند که آیا تغیرات قناو به تعداد کلفهای شمسی را رابطه هست
با اوضاعی که سیارات مختلفه مشتری ومریخ وزهره وغیره رانسبت باو عارض میشود پس باعتقاد
ولف جاذبهٔ جواهر سیارات باید درصفحهٔ سیال آفتاب موجب حرکاتی شود شبیه جذر
ومدآبهای

ومدابهای زمین بازنبرین وچگونگی اینگونه حرکات میبایست درعدد کلفها و در وسعت آنها
ناچار اثرها نماید واوّل گویا دورهٔ دوازده ساله که مشتری راست درمعاودتش بحضیض شمسی
وباوج شمسی وبه بعد اوسط موجب رابطه گردیده فیمابین اوضاع این سیاره که جرم وجوش
بیش ازهمه است وکثرت وقلت عدد کلفها ولی بمقابسه خطوط شمسیه تغیرات ش ۳۰
چنین معلوم میشود که اختلاف بحدی شدید است که نمیتوان روابط مستقیمی فیمابین آن اصول
بدست آورد ولی از تحقیقات وکنجکاویهائیکه واران وستوار ولوی برای انکشاف این مطلب
نموده اند درمشتری وزهره ومریخ وزمین چنین بنظر میاید که این اجرام سماوی را تأثیر معنوی هست
درتعداد کلفها و در اوضاعی که بحسب اختلاف عرض عارض آنها میشود واین مطلب چنان سهل نیست
که باین اختصار بگذرد دنباله اش را باید گرفت تا بجائی منتهی شود

باب پنجم

در احوال کره هوای آفتاب

فصل اول   در حالاتیکه اوقات کسوفات کلیه بنظر رسیده

کسوف کلی کافی است برای استقصای حالات حوادثیکه ممکن است بر صفحه آفتاب عارض شود
یعنی بر صفحه جلد نیرش که منفجر باشند مثل کلفهائی و شبه ظل هاشان و هسته هاشان و کلفهای درخشنده
که فاکول باشند و برادهای قنفری
ولیکن میخواهیم بدانیم که آیا وسعت جرم آفتاب بهمان قنفر ختم میشود و آیا نمی شود که غشار خارجی
از هوا بر آن احاطه نموده باشد و نظر بشفوفش مانع رویت جرم نیر نشود ولی بد و سبب نتواند
که خود را بما بشناساند از طرفی محو شده باشد در ضوء خیره کننده کوکب و از طرف خارج قرص
در روشنائی هوای خاصه خود ما مستحیل گشته باشد جواب گفتن ازین سؤالات بغیر از حدس
ممکن

ممکن نمی شود جز بوسیله حادثه نادر الوقوع معتنابهی و آن واقعه است که بناگاه ضوء را از جرم
آفتاب سلب میکند و نیز روشنائی هوای ما را و باین وسیله میتوان در قلیل مدت نواحی اطراف
قرص را تفحص و رسیدگی نمود
غرض ما از آن واقعه کسوف کلی آفتابست
هرگاه قرص تاریک ماه باید از برابر قرص آفتاب بگذرد اول کم کم بالا بالا از وی بر دنما
آخر تمام آنرا بپرده تاریکی بپوشاند آنوقت وسعت زیادی از کره هوای ما فرو میرود در مخروط
ظل ماه و در مدت کوتاهی که تمام ضوء آفتاب برطرف شده و اثر اکسف کلی گویند ظلمتی غلبه
میکند و شب شبیهی در میرسد که خیلی مناسب است برای رسیدگی احوال آن نواحی آسمان
که بلا فصل محیط است بر قرص ماه و آفتاب و باین تدبیر منجمین حوادث و عوارضی غریب و معتنابه در
یافته اند
اول آن وقایع که از قدیم معروف بوده چون بچشم دیده شده اکلیل نوری است که اوقات
کسوف کرد گرد قرص ماه حلقه میزند این اکلیل عبارتست از روشنائی که اغلب سفید یک رنگ است
و خیلی تند و جان دار که محیط می شود بر قمر و بحالت نامحسوسی ضعیف میشود تا بفاصله که گاه
برابر قطر آفتاب میشود و بسا اتفاق میافتد که از آن تاج اشعه جدا میشود مختلف که بی نظام در اطراف
محیط اکلیل پراکنده میگردد و خیلی شبیه میشود با کلیلی که نقاشان در پرده های تمثال اولیا گرد
سر نقش میکنند و شاید نقاشان از آثار و اقتباس نموده باشند رجوع کنید به ص ۳۱ تا ۳۴
عارضه غریب دیگر مشاهده شده که عموم منجمین از اخذ و زواید گویند اینها کلفهائی

باشند قرمز یا کلی بصور و ابعاد خیلی متفاوت و متصل بکنار قرص ماه یا خیلی مجاور بآن کنار تکویه
عوارض یا بهیچ وجه دیده نشده بود و یا اقلا از روی بصیرت بنظر دقت مشاهده نشده بود
تا وقوع کسوف کلی سال ۱۲۵۸ ولیکن منجمی از اہل شود یا ہم واسنیوس در شهر کنبرک چون
نظر میکرد کسوف اواخر ذیقعده ۱۱۴۵ را اینگونه کلفهای عجیب را در آن وقت یافت چنانچه در
یکی از حواشی رسایل حکمت ذکر شده (در آن حاشیه این شخص راصد چنین مینویسد سه یا چهار کلف
قرمز نمودار شد در هوای ماه آن سمت محیط قرص یکی از آنها که درشت تر از سایر است بنظر مرکب شده
بود از سه جزو کوچکتر که گویا ابر بودند هر سه متوازی و بطولهای مختلف و اندک مایل نسبت بمحیط ماهم
ولی این رصد زیاده از یکصد سال مجهول ماند که احدی نفهمید چه میگوید
این فقرهٔ حادثه که اکلیل باشد و زواید در حقیقت از سال ۱۲۵۸ معتنا به گردید و موضوع ارصاد
دقیقه و غور رسی زیاد تا معلوم شد دخالت عمده که برای ما دارد در فهمیدن ماهیت طبیعی آفتاب
چنانچه عنقریب خواهید دید پس مشغول می شویم بشرح احوال اکلیل بر طبق ارصادی که اوقات
کسوفات کلیه بعمل آورده و بعد حالات زواید را همراهی میکنیم همانطور که لاینقطع تغییر و تبدیل
میپذیرد و این ادعا محال مینمود قبل از استعمال قاعده بدیعی که روز بروز زمام اختیار آن زواید را
بید اقتدار و خواهش منجمین نهاده و آن صنعت عکاسی است ش ۳۱ کسوف کلی ۲۸ جمادی
الثانی سال ۱۲۵۸ با تاج و زواید

فصل دویم در احوال اکلیل

اولین کسوفاتیکه تاج آنها شان از روی علم و دقت رسیدگی شده آنهائیست که در همین ماه دوازده هم
قبل

قبل اتفاق افتاده مثل کسوفات ۱۱۱۸ و ۱۱۲۷ و ۱۱۳۶ و ۱۱۸۹ (ارآگو در سالنامهٔ ۱۲۵۸
یاد میکند از کسوف کلی سال ۹۸ مسیحی که در آن خصوص پلوتارک چنین نوشته (در اوقات
کسوفات قطعهٔ از آفتاب تعدی مینماید از حدود قرص ماه و لهذا از ظلمت قدری کاسته میشود)
و بعد کسوف ۹۷۵ که حلقهٔ النورش پنداشتند چون طوق روشنی محیط گشته بود بر ماه بزرگتر از
رواید پس کپلر شبهه در کلی بودن کسوف نمود ولی حلقه را توجیه نمود باینطور که یا اثری است
مشتعل در حول آفتاب و یا انکسار شعاع آفتابست در هوای ماه بالجمله در سال ۱۰۰۷ و ۱۰۱۴
همچنان حلقهٔ روشنی وقت تمام انکساف حول قرص ماه دیدند)
در سال ۱۱۰۸ دو نفر پلانتاد و کلاپیس در شهر مونپلیه فرانسه دور قرص مظلم ماه حلقه دیدند
نیز که قریب ۳ درجه عرض داشت و در انتهایش ضوء ضعیفی متناقص تا ۴ درجه فاصله از مرکز
سپس یوهاله و لوویل کسوف کلی سال ۱۱۲۷ را هر دو دیدند بر صد هاله حلقهٔ منیری بعرض
۴ و برنگ سفید پژمرده افتاده بود بر ری ماه و او چنین فهمید که این هوائیست محیط بر جرم ماه
ولی این رای را باحتیاط ابراز نمود اما لوویل اکلیل را مانند ضوء مفضضی دید که در کنار قرص ماه با صفائح
بود و متدرجا روی بضعف میرفت و در امتداد اشعه انقطاعاتی دید که خیلی شبیه میشد با کل نقاشان
مارالدی راصد کسوف ۱۱۳۶ اکلیل را وصف میکند چنانچه
بر دور ماه عکسی انداخته باشد و گوید که در بدو تمام انکساف عرضش از طرف مشرق بیشتر بود و در انتها
از طرف مغرب و در کسوف سال ۱۱۹۴ اولما عرض اکلیل را ۳ تا ۴ یافته و از آنجا اشعه
منیره منشعب میشده باندازهٔ قطر ماه و چنان مینمود که گویا حرکت چرخی دارند و باعتقاد فرقهٔ در رصد

کسوف سلخ ربیع الاول ۱۲۲۱ حلقهٔ منیر سفید لؤلؤی بود بعرض ۳م واکلیلی ساخته بود و عکسی
برقرص انداخته بود و از آنجا اشعه تا فاصله ۳ح میرفتند

پس منجمی که بر این حوادث مرصوده سابقه اطلاع یافتند و از بعضی نوشتجات فرانسوا اراکو در این مسئله
آگاه شدند در کسوف سال ۱۲۵۸ با کمال سعی و دقت مواظب شدند بر بعد حالاتی که اکلیل را
عارض میشود پس در جنوب فرانسه و در شمال شبه جزیره ایتالیا و در روسیه ارصاد عدیده موفقیت
نمود در رویت دو منطقهٔ روشن ممتاز یکی حلقه کم عرض ۳م تا ۴م بضور باصفائی که بر ماه احاطه
داشت و دیگر اکلیل واقعی که مخطط بود با شعه و جبهه های منبری که اکلیل را کشانیده بود تا فاصلهٔ زیادی
این اکلیل اخیر باعتقاد بعضی ۳م تا ۴م و باعتقاد دیگران تا ۳ح و ۴م وسعت داشت اما رنگش را
بعضی زرد دیدند و بعضی سفید شیری و در روسیه که از هر جهة لوازم و شروط رصد بهتر موجود شده بود
اکلیل در وی برنگ سفیدی بود خیره کننده و اشعهٔ روشنی که از انجا خارج میشد بحالت تموج دائمی
جلوه میمودند و همین نکته را الولکنا نیز در رصد ۱۱۹۲ ملتفت شده بود و بعد از کسوف سال ۱۲۵۸ با زده
کسوف کلی رصد شد (۱۲۶۷ و ۱۲۷۵ و ذیحجه ۱۲۷۶ و ۱۲۸۲ و ۱۲۸۳ و ۸۵ و ۸۶ و ۸۷ و ۸۸
و ۹۱ و ۱۲۹۲) و تمام عوارضی را که ذکر نمودیم با کمال تفصیل و دقت رسیدگی و تحقیق نمودند
سنه ۳۲ کسوف کلی سلخ رمضان ۱۲۶۷ بر رصد داوولی افسوس که بعضی اختلافات در میانهٔ آنها
پیدا شده که میتوان نسبت داد باختلاف اوقات رصد یا باختلاف امکنه رصد یا باختلاف هوای
رصد که هر کدام اختصاص دادند بمکانی و تفصیلی و با وجود آن در جمیع ارصاد سه امر اصلی موافق است
اول در کرد قرص مظلم ماه وجود منطقه روشن خیلی باصفائی بیک هوا تا حد خویش که ۳ح تا ۳م بود

درانتمت

درانتمت قرص و در جزو اسفل این منطقه زوایدی بنظر آمده دویم منطقه دیگر بضوء ضعیف تری که بر زمین
میافته غیر محسوس تا فاصله برابر قطر آفتاب سیم اشعه جدا از همدیگر که فاصله هاشان تاریک بود
گاه مستقیم و گاه منحنی و جبهه هاوش با صور مختلفه بعضی شبیه به برکهاشل کسوف ۱۲۷۰ و ۱۲۸۲
و بعضی دیگر شبیه الیاف و رشته های مغشوش شل ۱۲۵۸ حال چیزیکه باقی ماند توجیه اینگونه حوادث
سه حدس عمده در این باب بنظر رسیده و طرح شده حدس اول که از همه قدیم تراست مبنی است
بر فرض هوائی دور ماه و اکلیل را بآن منسوب داشتن باینطور که در وقت تمام انکشاف اشعه آفتاب
آن هوا را روشن مینماید و ما آنرا بوسیله انکسار یا انعکاس رویت میکنیم این وجه منسوب به کیلر و هاله
ولی با بعضی قیود و مدتی آنرا صحیح میدانستند و مطابق با واقع

وجه خیالی دویم آنستکه تمام عوارض اکلیل را منسوب دانند بهوای ارضی و آنرا هاله دانند دور ماه
که حادث شده باشد باثر انفصال شعاع آنگاه که اشعه آفتاب برخورند باطراف صفحه ماه و انحراف
از استقامت سیر خود و عدول مینمایند چون اطراف ماه نظر بوجود کوهها و دره ها خیلی پست و بلند است
اشعه آفتاب از آن رخنه ها و از روس جبال گذشت و عدول نمود آنوقت دور قرص بر یک
جهة پراکنده میشود

وجه سیم که نیز کیلر بنظر آورده آنستکه اکلیل از عوارض وجود آفتاب باشد نه تعلقش بماه باشد و نه بزمین
و آنرا غشائی دانند از هوای روشنی که بفاصلهٔ محیط باشد بر قرص

این وجه بدلایل خارجه بر سایر مقدم است و بعضی از آنجا باجمال می آوریم
لوویل و هاله اکلیل را منعکس دیدند بر قرص ماه و مارالدی بر قرص آفتاب پس بعد از اجرای امتحان

عدیده و چنین معلوم شد که مارالدی درست دیده بود و تحقیق پیوسته که کلیه منظر اکلیل در تمام مدت
کسوف ابداً تغییر نمیکند و هیچ بی قرینگی دیده نشده و جز همینکه لازمه عبور پرده تاریکی است مثل ماه از
برابر شیئی منیری که این پرده بتدریج اجزایش را منکشف میسازد علاوه براین بن بعد ذکر خواهد شد
دلایل چند که اگر ماه هرا هوائی باشد بغایت لطیف و کم وسعت است و هرگز چنین استعداد
آنرا ندارد که باعث بروز چنین منظر باشکوهی شود مثل اکلیل اما هوای زمین بلی بی شبهه دخالتی دارد
در عوارض و حال اینکه اکلیل را بجهت اختلاف آفاق دست میدهد ولی باعث بروز خود اکلیل ممکن نیست
بشود (در کسوف سال ۱۲۸۰ مخروط ظل ماه قطرش بر صفحهٔ زمین ۲۲۰ هزار ذرع میشد و در آن
محلی وار در هوای زمین میشد اقلاً همین قطر بود پس شخص راصد که واقع بود در خط محور میبایست
در وقت انکشاف بر گرد ماه دایره مظلمی ببیند همین نصف قطر و هاله دور ماه که باثر روشنائی
هوا بروز میکند میبایست از آن سمت دایره مظلم باشد و چون ارتفاع هوا را ۲۰۰ هزار ذرع بگیریم بحساب
مختصری اقلاً ۱۳ میشود وسعت مرئی نصف قطر درونی این هاله و حال آنکه اکلیل بلا واسطه متصل است
بمحیط قرص و نصف قطرش زیاده از ۶۰ نمیشود پس با چنین اختلاف چگونه میشود آن اکلیل را
نسبت دهیم بانفصال نور)

پس با این مؤیدات حد نسبت ستیم غلبه میکند و رجحان در این میشود که ظهور اکلیل دور آفتاب سبب وجود
هوای مخصوصی است دوران که برماست طبیعت و ماهیت آنرا معلوم کنیم
و بدلایل و وجوه محکم تری که از تفصیل شعاع جبههٔ آفتاب استخراج شده و توسط آلت بیلار سکپ و سپکتر
سکپ تحقیق این هوا ثابت میشود و ضمناً از ماهیت اجزای آن فی الجمله آگاه میشویم
فصل ستیم

فصل ستیم در احوال زواید

حال رسیدیم بزواید و میخواهیم بدانیم که در اوقات کسوفات کلیه چه چیز فهمیده اند از این
حوادث عرضیه

در اشکال کسوفات مختلفه که ما اینجا باز آورده ایم بر محیط قرص ماه بعضی عوارض نموده شده بهمان
وضع و شکلی که بنظر راصد آمده و سابق حکایت نمودیم شرحی را که اول مرتبه در سال ۱۱۴۰ منجم
سوئدی واسینوس در انخصوص در واقعه کسوف جمادی الثانیه ۱۲۰۵ آن عوارض را جمعی از
راصدان خیلی منقح و خوب درست نمودند (مثل اراکو و موِه و پنی در فرانسه اری و بلی و پولا
در ایتالیا ولیتر و درون وغیره) و همگی شروحی نوشتند بعضی جبالی فرض کردند گلی رنگ
وار غوانی شبیه منظر قلل جبال الپ که باشعه آفتاب در حین غروب رنگین شده باشد
و بعضی شعله ها فرض نمودند قرمز رنگ و مخروطات محترقه و ابتدائی در ز لوزیکی از آن زواید را
اندازه گرفت ارتفاعش شد ۱۳ ثانیه و اراکو و موِه واری یکدقیقه تا ۲ یافته اند و لیتر
و بلندتر آنها را به ۳ رسانیده و جمعی راصدان با چشم هم دیده اند

علاوه بر زواید متفرقه در ضمن این کسوف الحاقات متصله دیدند از ماده قرمز رنگی که در کنار قرص ماه
بود و خیلی بنظام آن محیط را دندانه دار ساخته بود واراکو در تذکرهٔ مشهورش که مخصوص شرح احوال
این حوادث مهمه است از ارصاد متقدمین حکایت میکند از جمله رصد واسینوس است که سابق اشاره
نمودیم و دیگر رصد تانیان در سال ۱۱۸ که در کنار ماه بند قرمز رنگی دید مثل خون و دیگر رصد
لوویل در سال ۱۲۷ که در اکلیل دیده است (دایرهٔ قرمز با تلولوئی) و دیگر رصد ابر دور آفتاب

کسوف حلقة النور ۱۱۲۹ (بند باریکی دیده قرمز کدر) و دیگر فرد منطقه شبیه لکه ابرهائیکه بشعاع
آفتاب روشن شده باشند و ستونی باریک از دخان که خارج میشد از نواحی غربی آفتاب)
س ۳۴ کسوف کلی اواخر ربیع الثانی ۱۲۸۰ وزواید یکه از ید و تمام انخساف رؤیت شده
موافق ارصاد و نقشه های تنان در کونتور از هند انگلیس
ابتدا از این تاریخ فهمیدند که حال خوب براه افتاده اند برای انکشاف نکات دقیقه معتبره که
دلیل ما میشود در شناختن ماهیت طبیعی آفتاب پس کسوفات کلیه را موضوع و مطرح قرار داده
جستجوها و کنجکاویها در آن نمودند علاوه بران وضع قواعد جدیدهٔ رصد خیلی ممد و معاون آن
منظور گشت و چون رجوع نمائید باشکال مختلفه که اینجا آورده ایم و به نقشهٔ هفتم که صورت کسوف
کلی آفتابست در اواخر ذیحجه ۱۲۷۶ می بینید که صورت و ابعاد مختلفهٔ زواید آفتاب را چگونه
نموده ایم
همین قدر اشاره میکنیم که آنوقت که اراگو تذکره اش را در باب کسوف ۱۲۵۸ منتشر نمود
علما میدانی دیده در باب طبیعت و ماهیت آن زواید مراکب خیالات را جولان دادند و حدسها
زدند شبیه آنچه در باب اکلیل گفتیم پس آیا اینها اشیاء واقعی هستند جسمانی متعلق بآفتاب یا
یا انکه خیالی هستند از نوع بازیچهای مناظر و مرایائی که باثر انفصال شعاع اینطور بظاهر جلوه
میکنند و حقیقتی نداشته جواب اینست که بمقایسهٔ ارصاد آنوقت با ارصاد کسوفات کلیه که بعد
واقع شد این مسئله از شبهه بیرون آمد و یقین شد که آن زواید عوارضی هستند متعلق بخود آفتاب
وعلاوه برآن قرص ماه بحرکت خاصه خویش و موافق میل ما ترتیب پرده می افکند و بر بعضا نداز د

ش ع ۳۴ کسوف کلی در اواخر ربیع الثانی ۱۲۸۵ با منظر زواید در اواخر انخساف کلی بر صفحه ساعت

از روی

از روی رؤس زواید و اضلاع و قواعد آنها دیگر هیچ تردیدی نگذاشت در آنکه اینها
موجود حقیقی هستند و متعلق میباشند بآفتاب و این نکته از روی دو نقشهٔ هفتم و از روی اشکال
۳۵ و ۳۶ خوب واضح میشود و از آنوقت که صنعت فتوگرافی مدد اعمال راصدان
گردید خیلی براستی ضبط میکنند جمیع وقایعی را که کمال اشکال داشت نقاشیش در این مدت
کوتاهی که تمامی انخساف دست میدهد و اول شخصی که این صنعت عکاسی را در کسوفات
جاری ساخت فاضل انگلیس موسیو وارانست و از روی نقشه های قشنگی که برای کسوف
اواخر ذیحجه ۱۲۷۶ در تذکره اش درج نموده با همان اندازه اینجا نقل نمودیم تا زواید مصوره
در دو لحظهٔ مختلفه رصد خوب ملاحظه شود رجوع نمائید بنقشهٔ هفتم حال در این مقام برمیآئیم که
آیا این زواید چه باشند جبال اند یا ابرها یا شعله ها جواب ابتدا چنین میپنداشتند که اینها جبالی
باشند تکیه کرده بر قعر و مجب جبال مهیب و عظیمی هستند چنانکه موافق اندازه هائیکه در سال
۱۲۵۸ معلوم نموده اند که یکی از آنها ارتفاعش میرسد به ۱۲۲۰۰ فرسخ ولی از اول معلوم بود
که اطلاق جبل برآنها بی مناسبت است و اگرچه بعضی از آن زواید خیلی شباهت دارند بجبالیکه
قلل دیگر برانها سوار شده باشد ولی بعضی دیگر مانند ستونهائی است مایل و منحرف نسبت
بصفحهٔ کوکب و بلکه معلق و بعضی دیگر بکلی جدا شده اند مثل ابرهائیکه در هوای اکلیل
موج بزنند
س ۳۷ جقه های روشن است و زواید کسوف کلی اواخر ربیع الثانی ۱۲۸۰ موافق نقشه هائیکه
موسیو بردوارنی در وان کشیده اند (فرانسه)

(اراکو نزدیک است بابرهای شمسی)

بارصاد کسوفات کلیه ۱۲۶۴ و ۱۲۷۷ و ۱۲۸۳ خیلی مطلب تازه بدست آمد و لی نه آنقدر که مارا براه توجه و برهان جنید از ندیس در سال ۱۲۸۹ که صنعت سبکتر لسکپی (خیال پیمائی یعنی تجزیه شعاع باآلت خیال پیما) را محدود ساختند بر تفحصات تلسکوبی و بر صنعت عکاسی چند قدمی پیشتر رفتند اما چه پیش رفتنی درست وکنون منظور ما بیان همین مطلب است بعنوان باب آینده

باب ششم

در علم کیمیای شمس

فصل اول

در تفصیل خیالی شعاع آفتاب

البته میدانید که شعاع آفتاب را چون از درون منشوری عبور دهیم اینجا امتدادش منکسر شده بند رنگینی به پردهای مختلف در آنسمت منشور تولید می کند

قرمز نارنجی زرد سبز آبی نیلی بنفش وآنرا خیالات شمسی گویند

نیوطن با وجود دقتهای زیاد در اجزای مختلفه خیالات شمسی نتوانست چیزی تشخیص دهد که واقعی باشد برای الوان مختلفه چونکه آن الوان بظاهر مختلط و ممتزج مینمود نه بطور اشعه رنگین نور سفید از سرحد قرمز تا سرحد بنفش دارای جمیع درجات ممکنه انکسار است و هرکدام ازین اشعه را مفرد و مجانس دانست وچنین گمان نمود که نور مجری بوساطت منشور مانند کم متصلی بهن و گسترده شده است بر تمام صفحه خیالات و تا اوایل مائه سیزدهم جمیع طبیعی دانان برهمین اعتقاد کم متصل بوده اند تا سال ۱۲۳۰ که فرعونفر برآمد در طلب نشانهای انکسار اشعه رنگین و سعی نمود که بیابد در آن خیالات نقاط ممتاز مخصوصه که نشانه قرار دهد ضمنا این امر واقعی عمده را دریافت که نور خیالات شمسی کم متصلی نیست بلکه مخطط است برکهای بیشمار نازک تکدری واز اینقرار در تمام وسعت بند روشن بهمان تعداد مفاصل و بریدگی های تند و تیزی دارند پس در این تجربه که مقتضی احتیاطات خیلی دقیقه است منشوری استعمال نمود از فلن گلاش (وآن بلور مخصوصی است که انگلیسها اول وضع نمودند برای شیشه های عدسی دوربین و ترکیبات از ریگ وپلمبوم وپطاس بر نسبت معینی) در کمال صفا و خیاره وار که دست از شعاع آفتاب برآن وارد میشد بعد از آنکه گذشته باشد از رخنه باریکی که بموازات خط برآمدگی منشور باشد پس خیالاتی را که باین تدبیر بدست آورد بتوسط دوربینی رصد نمود تا بر وسعتش بیفزاید آنوقت عوض بند متصلی که در انجا الوان فصل باهم ممتزج شده بودند بندی دید که در جهه عرضش مخطط است برکهای بیشمار تاریکی که بیشتر سیاهند وخیلی بینظام پراکنده گشته اند در تمام وسعت خیالات

[illegible]

وعلاوه بران در وضع قسمت این رنگها هیچ رابطه نبی نبود با پرده‌های الوان اصلیه

پس فرعونفر بجمیع وجوه متصوره وضع تجربه را تغییر داد ولی مادام که منبع نور مجرب را تغییر نداده بود یعنی همان ضوء آفتاب بود چه مستقیم وچه منعکس همان خطوط تاریک همواره بروز میکرد با همان نسبت ترتیب و شدت وضعف سابق وچون منشور فلن کلاس را بدل نمود بمنشوری از جنس دیگر که جامد بود یا مایع همان فاصله مابین رنگها تغییر نمود ولی ترتیب و وضعشان نسبت بالوان خیالات همواره برجای خود بود

این بزرگ مربای شهر مونیک واقعه معتنابه مذکور را باکمال دقت تجربه نمود و باغتهای صحت موضع پانصد و هشتاد رگ تاریک را مشخص کرد و برای نقطه نشانه وحد و مقایسه درین شمار هشت رگ اصلی ممتاز ساخت وبحروف اوایل تهجی فرنگی نام نهاد رگهای A و B و C هر سه در قرمز افتاده بود اولی بطرف خیالات و دومی در وسط قرمز وسیمی در فاصله قلیلی از نارنجی و رگ مضاعف D تخمینا سرحد نارنجی است از طرف سبز و E بر وسط سبز است و F بر وسط آبی و G بارگ مضاعف H یکی در آخر نیلی است بطرف آبی و دیگر در اواخر بنفش

بعد از انکشافات فرعونفر در سال ۱۲۳۲ رگها نیرا که باسم خودش معروف شد (در سال ۱۲۱۷ ولاستن طبیعی بعضی رگهای خیالات را مشخص نموده بود ولی فرعونفر هیچ اطلاع از اینعمل نداشت ونظر بآن تجربیات وغور رسی زیادی که نموده متحقق این شد که او را واقعا واضع و مخترع این انکشاف بدانند)

خطوط تاریک دیگر دیده شد وتا امروز زیاده از سه هزار خط بحساب آورده اند که اوضاع همگی مشخص است

مشخص است وچنین رگهای بیشماری خیلی مشکل است که واضح و منقح تمیز داده شوند پس لازم است استعمال منشور اینکه قوه تفریق زیاد داشته باشند یا باید آلاتی استعمال نمود که مرکب باشد از امثال چنان منشورات

فرعونفر قناعت ننمود بیافتن خطوطی که کم متصل خیالات شمسی را منفصل ساختند بلکه این قواعد تجربه فشنک خودرا جاری ساخت در خیالات سایر منابع نور و اول در آن منابعی که شعاع آفتاب را بانعکاس برمیگردانند همان رنگهای سابق را یافت و قبل از تجربه هم میتوان بحدس همین حکم را دریافت مثلا در نور ابرها و در روشنائی آسمان صاف دار نور ماه و سیارات ولی رگها را حدت کمتر بود وچون این تجربه را در ضوء کواکب خیلی درخشنده جاری ساخت مثل خیالات شعرای یمانی دید که اینجا هم خیالات مخطط است برگهای سیاه ولی این رگها که بحسب تعداد کمترند بوضع و ترتیب خیالات شمسی پراکنده نشده اند وبلکه از کوکبی تا کوکب دیگر تفاوت کنند بالجمله همین قاعده را در ضوء الکتریک جاری ساخت وعوض رگهای مکدر در خیالات این ضوء چند عددی رگ روشن یافت

چنین بود تجربیات مشهوری که سررشته قرار دادند برای انکشافات درخشنده بیشمار که کلیه تنها امروز شعبه معتنابه معتبری گشته از علم مناظر و مرایا و کیمیا چون که دقیق تر و بدیع ترین قواعد تجزیه و تفصیل است و از انفصیل خیالی گویند و کنون عرض ما بیان اجمالی است از آن

چنانچه بیان شد خیالاتی که از ضوء آفتاب می زاود وجلوه گر میشود مخطط است برگهای مکدر گشته اند در خروج و بروز ضوء بلا واسطه در خلاف عقیده نیوطن ثابت میشود

که در آن منابع شعاعی نیست که دارای جمیع درجات منصور انکسار باشد سایر منابع نور را چون
بامتحان آوردیم نتایج باهم وفق نمیدهند مثلا هرگاه وارد سازیم در شعله عملی مثل شعله چراغ کازی
یا در شعله لامپ الکلی بعضی مواد فلزی که بحرارت زیاد آن منبع متحول کشته باشند بخار باز خیالات
متصله بروز نمی کند بلکه چند رکی درخشان می بینیم که از هم جدا شده اند بفاصله های عریض تاریکی
و این نکته را سابق فرعونفر ملتفت شده بود و بعد همین بعینه بر وفق قواعد مختلفه با جمیع حالات
تحقیق شد و معلوم نمودند که رکهای درخشنده بخارات فلز است باختلاف طبیعت هر فلزی
تغییر کند از حیثیت عدد و هم از حیثیت وضع و ترتیب و بکذا درجه شدت و ضعف آنها یا درجه
حرارتشان مختلف شود ولی مثل رکهای سیاه خیالات شمسی ترتیب و اوضاع آنها محفوظ است
و توافقی دیدند فیمابین آنها با بعضی از رکهای شمسی

پس علمای طبیعی برای استطلاع حالات اینگونه خیالات آلاتی وضع نمودند معروف به
سپکترسکپ یعنی خیال پیما و در این آلات شعله لامپ کازی را قرار میدهند بر محور دوربینی ولی جسم
باریکی در میان حایل میکنند تا بواسطه آن وارد شود دوربین در منشوریکه نهایاتش برطبق سینه
شکلی و خیالاتیکه تولید میشود بعبور نور از درون آن جسم شکننده شعاع میرود تا از کانون دوربینی
دیگر صورتی تشکیل سازد و آنوقت دیده راشخص راصد مینهد بر شیشه عینی همین دوربین و کشف
بکند

حال اگر بخواهیم که خیالات فلزی مثل سدیوم را بدست آوریم قاعده اینستکه در شعاع لامپ
وارد نمائیم مفتولی از طلای سفید که آلوده باشد بمحلولی غلیظ و مشبع از ملحی که آن فلز قاعده اش
باشد

باشد مثلا ملح بحری بگیریم که کلرور دو سدیوم باشد همانندم می بینیم که رک زرد تندی بروز
نمود و اطرافش خیلی منقح و واضح است پس این رک واحد علامت خیالات سدیوم است
(یا منشوریکه قوه تفریق زیاد داشته باشد و یا رخنه خیلی باریکی واضح میشود که این رک یعنی رک
D فرعونفر مضاعف است پس از آنکه ورا بحرف D نشان دهند و دیگری را بحرف D دومی
خیلی انکسار پذیر است و من بعد هفت خط دیگر در خیالات سدیوم بدست آوردند)
لیتیوم دو رک اصلی دارد یکی زرد پژمرده و دیگری قرمز درخشنده و پتاسیوم دو رک ممیزه
دارد قرمز و بنفش و بعضی رکهای زرد و سبز هم با او هستند و کالیوم صاحب یک رک سبز
خیلی با صفائی است و یک نارنجی و یک آبی استرنسیوم هشت رک دارد شش عدد قرمز است
و یکی نارنجی و دیگری آبی باریوم دو رک سبز دارد تالیوم یک رک دارد و به یک سبز و بالکل
ضو و صفا

و بعد بسیاری از اجسام مفرده را بهمین قسم در معرض امتحان آوردند و رکهای درخشنده خیالات
آنها را شناختند و مواضع هر کدام را در ترتیب مشخص نمودند بطوریکه حال همین قدر خیالات
شعله مجهوله را ملاحظه نمایند و بسنجند به نتایج مذکوره مضبوطه میتوانند از آن روی حکم کنند که چه
طبیعت الخره فلزی که جزو آن محلول کشته اند یعنی از وجود فلز خبر دهند و اثبات مبنای قاعده
جدیده تفصیل کیمیاوی که سابق اشاره نمودیم و البته ملتفت شده که منظور چیست و عجب قاعده
دقیق حساس است که هرگاه هرگاه جزو از یکصد کرور جزو یک کندم سدیومی در آن شعله باشد
فورا رک زرد که علامت ممیزه خیالات این فلز است بروز میکند

از روی این قاعده پنج فلز تازه پیدا شد دو عدد کزیوم و روبیدیم را موسیو بنسان و موسیو
کیرشف یافتند و فلز سیم تالیوم را موسیو کروک و موسیو لامی یافتند و فلز چهارم اندیوم را
موسیو ریکت و موسیو رشتر یافتند و بالجمله فلز پنجم کالیوم را موسیو لکوک از ابل بواسبدران
یافت و اسم کزیوم مشتق است از دو رگ آبی و روبیدیوم از رگهای قرمز که ممیز خیالاتش هستند
و تالیوم کنایه است از رگ سبز ممیز این فلز و اندیوم رگی است آبی که در ذیل یافت میشود و هوای
وطن دوستی باعث اسم فلز پنجم شد که (دو رگ بنفش دارد) یعنی کالیوم که منضم ساخته است
اسم قدیم فرانسه [illegible] باین اکتشاف جدید تفصیل خیالات

تا آنوقت آنک سیکنر سکب با این ترقیات عجیبه که در تفصیل کیمیاوی باعث شده از تصرف کارخانجات
بیرون نشد و با او تفصیل مینمودند و میشناختند اشیاء ارضیه مجاوره را که بحس باصره بالامسه در میافتند
و نمیتوانستند بشناسند بعضی اجسام مفرده را که آنوقت مجهول بود ولی نبایست بهمین حد قناعت
نمود آفرین بر قوت این اسباب که بالاتر از اینها برد ما را و فی الجمله نزدیک ساخت بحل مسئله که
غیر ممکن الوصول مینمود قدرت انسانیه اشتغل یافتن ترکیب کیمیاوی سیارات و آفتاب و کواکب
و آن شموس بنهایت دور از ما و الکواکب سحابی که بمدد تلسکوب همین قدری میبینیم که در اعماق لجه آسمان
فرو رفته اند با چنان فاصله هائیکه قوت فکر ما اگر میتواند بزحمت آنها را تصور و تقدیر کند

و حال در چند سطر باجمال ذکر کنیم تجربیاتی را که دلیل شدند بکشف چنین نتیجه عجیبه

شعله چراغ گاز را قرار میدهیم در جلو دوربین خیال نما و از الکل ضعیف میکنیم که باقی نماند جز شعله
آبی رنگی که بزحمت احساس شود در این حالت خیالاتی تولید نکند و در ورا منشور ظلمت کاملی دست دهد
ولی همین

ولی همین قدر که ملحی فلزی در شعله وارد نمایند مثل ملح بحری همانندم رگ زرد سدیوم طلوع میکند
بهمان علامتی که بالا ذکر نمودیم و اگر در انضمن و در همان منشور شعاعی از آفتاب وارد نمائیم بروجهی
که خیالات سدیوم و خیالات شمسی مطابق گردد می بینیم چنانچه ابتدا فرانکلف منعطف شده که انطباق
کاملی واقع شده است در وضع رگ زرد سدیوم و رگ تار مضاعف D از فرنهوفر

حال ضوء آفتاب را بدل میکنیم به ضوء شدیدی که معروف باسم درومن (وحصول این ضوء باینست
که قطعه کلسی را بسوزانیم در چراغ گازی که ممزوج باشد با اکسیژن) آنوقت خیالات این ضوء که منفرد
دیده شود صفا و تلعلع و اتصال تامی دارد و بهیچ وجه خطوط تاریک خیالات شمسی در آن دیده نمیشود
ولی اگر طوری کنیم که درست بپوشاند خیالات سدیوم را با اینکه ضوء درومن را عبور دهیم از درون شعله
سدیومی همانندم خط زرد سدیوم محو میشود و بجای او خط تاریکی می نشیند و این درست در همان موضعی
است که رگ درخشنده بود

چنین واقعه را موسیو کیرشف انعکاس خیالات شعله ها نام نهاده و در بسیاری از خیالات فلزات
تجربه و تحقیق شده (چنین میگوید که هرگاه عبور دهیم شعاعی از آفتاب را از درون شعله لیتیوم می بینیم
که در خیالات او بروز میکند بجای رگ قرمز رگ تاریکی که نظر بصفا و تشعشع کم نباشد از رگهای خیلی ممیزه
فرنهوفر و همانندم که شعله لیتیوم را برطرف کند آن رگ محو میشود ولی انعکاس رگهای درخشنده سایر
فلزات باین سهولت دست نیابد با وجود آن موسیو بنسان و من خیلی مفتخریم بتفصیل انعکاس رگهای خیلی
درخشنده پتاسیوم و استرنسیوم و کالسیوم و باریوم و غیره)

حال میخواهیم بدانیم که از این واقعه یگانه چه بهره و طرفی میتوان برد جواب این است که بخارات

فلزی که صفحه وشانشان ابر از بعضی اشعه رنگین باشد زیاده از شعله دیگر همین بخارات می بلعند همان اشعه
رنگین بعضی را که از منبع ضوء دیگر طالع شده باشد وعبور نموده باشند از درون منبع اول چنانچه ضوء سدیوم
که شانش ابراز شعاع زرد است بلع میکند درست اشعه زرد ضوء درمن را همانندم که از درونش عبور کنند
وحال آنکه شفافت وراه میدهد جمیع اشعه دیگر را وآنوقت نتیجه این اثر آن میشود که رگ سیاه بروز
کند بجای رگ درخشان سدیوم در آن خیالات متصله

و پس اگر این بلع حقیقت وکلیت داشته باشد باید چنین استنباط نمود که رگهای سیاهی که در خیالات
شمسی دیده شد علامات انعکاسند مرهمانقدر رگهای درخشانیرا که جدا جدا بروز نموده باشند از بخارات
فلزی هوای محیط بر افتاب ودر آن دو تجربه این هوا برای ما در حکم محرق تاریک بونسان باشد وضوء
قوی جرم افتاب در حکم ضوء درومن

پس بونسان وکیرشف چون رگهای سیاه خیالات شمسی را از این حیثیت منظور آوردند بسیاری از آنها را
توانستند مطابق نمایند بارگهای درخشان بعضی فلزات مثلا هفتاد خط درخشنده آهن را با اختلاف
لون وعرض وشدت وضعف مطابق نمودند از همین جهت جزئیات بوجه ادق واحسن با هفتاد رگ سیاه
آفتاب ومحال بود که شخص احتمال بدهد در اینکه هوای آفتاب دارای آهن باشد بحالت بخار فلزی
وهمین دو نفر عالم ماهر پی بردند بوجود نه جسم مفرد دیگر در آفتاب مثل هیدرژن
سدیوم کالسیوم باریوم مانیزیوم نیکل کرم روح س
وس ۳۸ طرح کیرشف که ما اینجا نقل نمودیم صورت قطعه است از خیالات شمسی که در اینجا منطبق
آمده است چندین رگ فلزی بارگهای تاریک آن خیالات
فصل دویم

فصل دویم در مفردات کیمیاوی فتفر

از اصول وقواعد تفصیل خیالات انطور که ما اجمال از نظر گذرانیدیم چنین بر میاید که خیالات شمسی
خیالات بلع است وبعبارة اخری تولید شده است از منبع ضوئی که اشعه آن محدث خیالات
متصله بلا انفصال میگشتند اگر عبورشان نمی افتاد از درون فرائی که غلوتش کمتر از آنست واما
این فضا بعید ن گازی که مرکب است از ابخره فلزات مشتعله اگر جدا میافتاد و بوساطت
منشور تجزیه میگشت هر آینه خیالات منفصله تولید میکرد که برخلاف مذکور مرکب بود از آن قدر
خطوط درخشنده که خطوط تاریک است در خود خیالات شمسی

پس کیرشف از این حکم چنین استنباط نمود که کره آفتاب توده جرمی است جامد یا مایع مجالت مشتعل
که منتهی شده باشد بغشاء فتفری وابخره که از سطحش متصاعد میشوند کره هوای غلیظی گرداگردش
موجود مینماید بلعنده که اجزای کیمیاویش بعینه همان اجزای جرم افتابست ولی درباب سیاله
بودن فتفر مذاهب حکما مختلف گشته واکثر منجمین راسل بر این مذهب است که فتفر بلکه تمام کره
افتاب جرمی است گازی که بحرارت خیلی شدیدی بحالت اشتعال واحتراق برقرار باقی مانده
وذرات روشنی که باعث ضوء وتابش فتفر میشوند گویا ابرهای متراکم هستند که ذرات جامده
یا مایعه شان در ایجاد ضوء فتفری قائم مقام ذرات جامده ذغال باشند در شعله درخشان
چراغ گاز

پس این ذرات جامده یا مایعه واین ابرهای روشن آغشته در بخار مخصوص خود باین وضع
محصور گشته اند در پرده هوای بلعنده وهرچند نازک باشد ثخن این پرده هوا کفایت کند برای

توجیه واقعه رگهای سیاه خیالات شمسی و آن هوای ممتدی را که کیرشف فرض نموده بی فایده است

در این حدسی که امروز مسلم عامه افتاده است و بعد از این ذکر خواهیم نمود دلایل دیگر را که مخالف

این فرض شخص کیمیاگر شهیر سید لبرک است ولی تمام اعمالیکه در خصوص کشف ماهیت کیمیاوی

افتاب مجری داشته صحیح و بر جا است و بعد از سال ۱۲۷۷ از رشته امثال آن تحقیقات کشیده

شد و نتایج سابقه بی حساب افزود آفرین بر این قاعده که ما را از دیک ساخت بساحل بحث

مسائلی که تا اینوقت لاینحل انگاشته می شد و حال باندازه رتبت و معرفتی که از این راه حاصل

نموده ایم میخواهیم ترکیب کیمیاوی ابخره را که حایل گشته اند در برابر فتنفر بدانیم بلکه باحتمال

ازخود فتنفر را

جدول اجسام مفرده که وجودشان در افتاب بثبوت رسیده است از روی اتحاد رگهای خیالاتشان بارگهای

خیالات شمسی

هیدروژن	۴	الومینیوم	۲	نیکل	۳۳	استرنسیوم
سدیوم	۹	اهن	۴۵۵	روی	۲	تربیوم
باریوم	۱۱	منگانز	۵۷	مس	۷	اورانیوم
کالسیوم	۷۵	کرم	۱۸	تیتان	۱۱۸	سرب
مانیزیوم	۳	کوبالت		کادمیوم		پتاسیوم

(در این سیاهه آهن مندرج شد بازاء ۴۵۵ رگ و حال انکه کیرشف تا ۷۰ رگهای زیاده نیافته بود و

سدیوم بازاء ۹ خط و هیدروژن بازاء ۴ و اینها جمیع خیالات همین اجسامند ولی روی والومینیوم

که علامت

که علامت ممیزه شان ۲۷ است و ۱۳ اینجا زیاده از ۲ ندارند و لهذا هنوز شبهه باکنند و فلز را

که در طوشار رقمی نوشته نشده لوکیه یافته و سایر را کیرشف وانگسترم و تالن)

باید این نکته را ملتفت بود که از میان شبه فلزات انکه تاکنون از روی رگهای تاریک خیالات

شمسی وجودش را در آفتاب حدس زده باشند همان یک هیدروژن است نه ارت نه آیدروژن

و نه کاربن هیچکدام گویا وجود نداشته باشند و گوگرد و برم و کلر و ید در همان حالت اند و یکذا هی بخار

که طلا و نقره و جیوه در انجا باشد ولی این احکام مستنبطه مطلق نیست چراکه اول ممکن است که ابخره

بعضی مفردات سنگین تر از ان باشد که بر اید در روی فتنفر و دیگر انکه هنوز اثر تفصیل شعاعی باتمها

نرسیده که حکم قطعی درین باب گفته شود علاوه بر این مقیاس و ماخذ ما رگهای درخشان خیالات

فلزی است و غیر فلز بهمان کیفیت و حالتی که در اوقات تجربیات روی زمین ما فراهم است و با اعتقاد

جمعی علما (مثل پلوکر وانگسترم و فلانکلند) خیالات گازها با وجود انکه دارا باشند و ضبط کنند

رگهای ممیزهٔ خود را بار بحسب شدت و ضعف ثقل حرارت خیلی مختلف شوند چنانچه هر وقت

اینده و غضر طبیعی ترقی کند عدد رگها و قوتشان بیفزاید

بالجمله موافق تحقیقات میشرلیک هر وقت چند عدد از مفردات کیمیاوی در یک شعله موجود و مجتمع

کردند گاه چنین اتفاق میافتد که رگهای اصلی خیالاتشان محو میشود چنانچه هر وقت شعله کلرور دو سدیوم

را سبز نمائیم از مس و از امونیوم می بینیم که رگ آبی فلز اخیر بر طرف میشود

پس باین دلایل ممکن است که بعضی اجسام مفرده واقع در افتاب بوده باشند و بانعکاس رگهاشان

در خیالات هیچ اثری از وجودشان بروز نکند

بملاحظهٔ دیگر از روی تحقیقات مستقیمانه که بعمل آمده در رکهای درخشانی که امروز میتوان در هوای

افتاب رصد نمود میتوان پی بر د بر وجود بعضی اجسام مفرده که هما نا تجربهٔ رکهای تاریک کمال

نفی در آنها رفته و دیگر آنکه این قاعدهٔ بدیع تازه بکردش آورده چند سالی بیش نیست فتح شده

و هرکز کمان نمیکنم که جمیع ثمراتش را تا حال رسانیده باشد

فصل سیم در بیان رکهای ارضی خیالات شمسی

نظر باینکه نتایج فصول سابقه مصون ماند از هرگونه ایرادی ما را لازم است در انضمام با ثبات

نمائیم که ابتلاعی که باعث بروز رکهای سیاه میشود در خیالات شمسی حاصل نشود با نتیجهٔ و اسطه

جز بواسطت کره هوای آفتاب

و چون با بین فنفرودیدهٔ ناظر یا منشور آلت تفصیل واسطه دیگر است بلعنده که هوای محیط بر زمین باشد

اینواسطه را آیا بضرورت اثری نیست در اشعهٔ فنفری تا محو نماید آنهائی را که نظایر هستند با اشعه

اجسام مفرده که در آنها بحالت بخار مانده اند

این مطلب حقیقت دارد و بهمین طور واقع شده

اوّل مرتبه که اثر ابتلاع هوای ارضی بظهور رسانیدند سال ۱۲۲۹ بوده مقارن این تاریخ بروستر

در خیالات شمسی فسادها یافت که دلیل میشدند بر اثر هوای ما مثلا وقت طلوع و غروب آفتاب

بعضی بندهای تاریک پیدا میشد و اسباب تغییر بعضی اجزای خیالات میکشت و لی هر چند آفتاب

بلند تر میشد این بندها بتدریج محو میکشت و هم شهری دانشمند ما موسیو جانسان سی سال بعد در

صدد تحقیق این تغییرات بر آمده تهیهٔ اسباب جدیده مرآیائی نموده و آلات تفصیل قوی ترتیب داده

تا آن

تا آن بندهای مرموز بروستر را بر رکهای باریکی تجزیه نمود و ثابت کرد که این رکها با آنکه وقت طلوع

و غروب آفتاب در کمال حدت اند هر چند آفتاب بلند شود ضعیف تر میشوند و لی بکلی محو میکردند

اگر چه آفتاب بدایرهٔ نصف النهار رسد و اثر ابتلاع موافق است با قاعدهٔ تنزل ثخن طبقات

هوائی که معبر اشعه آفتابست و تجربیات موسیو جانسان در کوه فلون دکه از جبال الپ است

مؤید این نتایج کردید بر آن راس کوه که سه هزار ذرع از کف دریا بلندی داشت در خیالات

شمسی ضعف عمومی مشاهده نمود

جمیع رکهای تاریک که منشاء آنرا بهوای زمین نسبت داد و از بابت تایید این حکم خواست

ثابت کند که اثر مذکور بروز نموده از وجود هیچ کدام از وسایط مجهول الطبیعه که معبر واقع شده اند

مر اشعهٔ متغیره را که از آفتاب یا از سایر اجرام سماوی میایند تا بزمین پس تجربهٔ قطعی پیش گرفت در زیر دیگ

جنوب خرمنی هیزم را کفت افروختند و از فاصلهٔ قلیل شعله از ملاحظه نمود جز خیالات هموار و تفصیلی

چیزی نیافت آنوقت از فاصلهٔ بیست هزار و دویست ذرعی شعله را متصل نموده در خیالاتش یافت

همان بندهای ابتلاع خیالات شمسی را که در افق مشرق و مغرب دیده بود

بالجمله آن فاضل منجم حکیم فرانسوی تجربیات دیگر ثابت نمود که اکثر رکهای تاریک را که بنهج مذکور

دیده شد باعث بخار آبی است که در هوای زمین موجود است و بجهات ترکیب آنها را خیالات

بخارات کویند و اما کلیّهٔ خطوط تاریکی را که ابتلاع هوای زمین باعث بروز شده موسیو جانسان

آنها را محض تمیز از رکهای سیاهی که منشاشان آفتابست تلوریک نام نهاده یعنی رکهای

ارضی و از روی س ۳۹ و ۴۰ این اختلاف خوب تشخیص داده میشود س ۳۹ ترکیب خیالات

ش ۳۹ خیالات آفتاب در اجزای [illegible]

در نصف النهار (۱۳۰) [illegible]

(۱۳۱) در کها و بندهای ارضی [illegible]

شعاع آفتاب در نصف النهار و در افق و ش ۳۰ قطعه است از خیالات شمسی مجاور رک D

پس این تحقیقات که ما باجمال ذکر نمودیم علاوه بر اینکه ذاتاً معتنابه میباشند از روی آنها مبرهن شد که هوای ارضی فصل ابتلاعی دارد در ضوء آفتاب ولی انفعال این منحصر بان یک جنبت و بعد از وضع رکهای ارضی ظاهر است که منشأ سایر رکها از آفتاب و نتایج کوشش های سابقه در تفصیل خیالات صحیح و متین برجا هستند و بنابرین علم کیمیای آفتاب مبنی کشت بر اصول محکمهٔ اعتراض ناپذیر

ش ۴۰ رکهای ارضی ناحیه D از خیالات شمسی است برصد جانسان

فصل چهارم در عناصر کیمیاوی زواید آفتاب و از کرنسفر

تفصیل خیالی چنانچه دیدید نجوم طبیعی را خیلی ترقی داد و ما را از ماهیت طبیعی آفتاب و از غشای بیرونش آگاه نمود و باقی ماند اجرای همان قاعده در هوای آفتاب و در کلیل و در زواید آن ولی اقدام ما در طلب این مجهولات جدیده ممکن نشده جز در مواقع نادر الوقوعی که این عوارض مرئی شوند یعنی در اوقات کسوفات کلیه و آنچه از کسوفات سابقه بدست آمد مایهٔ امیدواری ما کشت در درستی این راه که میرویم برای طلب انکشافات جدیدهٔ لازمه و از بیانات ذیل شما را معلوم می شود که امیدواریهای ما بتحقیق پیوست و بلکه بالاتر

کسوف کلی اواخر ربیع الثانی ۱۲۸۵ موقعی خیلی مناسب شد مدت تمامی انکساف از اتفاق طولانی شد و قریب باعلای درجه مدت ممکنه در عدن ۳ ۳ ۳ جبایت طول کشید پس مأمورین در هندوستان ۵ ۳ ۳ و در شبه جزیره مالاکا تا ۳ ۳ ۳

پس مأمورین

پس مأمورین عدیده فرستاده شدند در نقاط مختلفه معبر کسوف و ما اینجا بازنمائیم از نتایج اعمال آنها جز آنچیز را که متعلق باشد به تفصیل خیالی و حال در چند سطر مختصر ذکر کنیم

راصدی انگلیسی لیوتنان هرشل چون باآلت خیال پیمائی از زواید راوقت نمود سه خط درخشان آورد یکی رک سرخ و دیگر رک نارنجی و یک خط آبی و در غنتور (غندر) مارژنسان پنج خط درخشان دید مجاور رکهای C و D و E و F و G و موسیو جانسان که در همان محل مشغول رصد بود رخنهٔ خیال پیما برا که بدوربینش متصل نموده بود و چون موضعی ترتیب داد که مماس شد برکنار قرص ماه متر صد شد تا هماندم که آخرین رشتهٔ شعاع آفتاب پنهان و منقطع کشت پس دید (دو خیال مؤلف از پنج یا شش خط خیلی درخشان قرمز و زرد و سبز و آبی رنگ و بنفش) این دو خیال که قریب یکدقیقه ارتفاع داشتند متعلق بودند بدو زاید خیلی باشکوه که در یمین و یسار خط تماس واقع بودند باجمله موسیو ریه دو واتن (از شبه جزیره مالاکا) رصد ذیل را بعمل آورد

(از آن دم که ظلمت انکساف کلی دست داد رخنهٔ خیال پیما متوجه بود بسمت عکس دور بینی زاید طویلی که اتوقف برکنار شرقی قرص آفتاب نموده بود بلافاصله دست دیدم از نه خط درخشان و یکی خیلی درخشان که جدا شدند از زمینه هموار نزدیک بسیاهی که در حقیقت بنفش خیلی تاریکی بود و واقع اثری ندیدم از خیالات رنگینی که بروز نموده باشد از کلیل و بتواند در حکم نقطهٔ نشانه باشد برای اندازه گرفتن انحراف خطوط درخشنده

ش ۴۱ نه رک درخشان زواید است موافق رصد ریه در واتن بتاریخ اواخر ربیع الثانی ۱۲۸۵

باوجود این از روی ترتیبی که در میدان دوربین داشته واز فاصله که نسبت بهم داشتند واز روی
رنگهاشان واز روی قیافه حالت تابشان بنظر من چنان آمد که این خطوط را بتوان شبیه گرفت
بارکهای اصلی خیالات شمسی B و D و E و G وخط مجهول F ودسته خط کرده G عدد از این خطوط بلند تر
از سایر بودند وچون رخنه خیال پیما انوقت زاید را از جهة طولش میبرید موسیو ریه چنین استنباط
نمود که قاعده زاید را در خیالات خود رکهای درخشان ممیز است تا راس زاید را که همین صاحب
دنباله های باریک رکهای D و E و F است

پس میخواهیم بدانیم که ازین ارصاد معتبره چه نتیجه باید بر گرفت جواب اینکه زواید شبابی [?]
هستند حقیقی از مقوله توده های گازی که بحالت اشتعال واحتراق باقی باشند واجزای کیمیائی
همگی بخار است وهیدرژن یکی از آن اجزاست چنانکه دو رگ G و F از خیالات ایشان همان
رکهای ممیز خیالات این گاز است

پس از قرار مذکور کسوف کلی ربیع الثانی ۱۲۸۵ و فائده [?] باامید واری های که منجمین از او
چشم داشتند وپیش از توقع ایشان کفایت بخرج داد چنانچه حال بیان میکنیم

موسیو جانسان که حیرت زده شد از آن معبر شد باصفای رکهای زواید فوراً بخاطرش
گذشت که شاید بتوان آنها را در غیر اوقات کسوف نیز دید پس از فردا صبح ربیع الثانی آن
قاعده وآن اسباب اجرائی را که شب در ذهنش ترتیب داده بود بمساعدت معمول شد
اینکو [?] بهماندم باندک فاصله مهیا ومستعد این مقام شدم که تفحص کنم در ان ناحیه دوزوائد
کنار

کنار غربی که چون بینا کاه دیدیم یک فرنز کوچک درخشانی بارتفاع ۳ تا ۴ که دنباله واقعی
رگ سیاه G بود از خیالات شمسی وچون حرکت دادم رخنهٔ خیال پیما را که جزوش روی
قرص آفتاب بود وجزوش در خارج بروجی که دو خیال بروز داد یکی از آفتاب ودیگری از
ناحیهٔ دوزواید) چنانچه گویا میرویم با کمال نظم آن ناحیه را که در کنجکاویش هستیم آن خط باقی
ماند ولی فی الجمله دیگرگون شد از حیثیت طولش واز حیثیت ضوء اجزای مختلفه اش واز انتقال
وتبدیل شد بر تغییر زیادی در طول ودر قوه ضوء نواحی مختلفه آن زاید) واندکی بعد از آن
رگی دیگر که خط درخشان باشد F باشد نیز دیده شد وهمچنین رگ G پس بانطباق این دو خط
بارکهای سیاه G و F از خیالات شمسی دیگر هیچ شبهه باقی نماند در صحت اینکه بطبیعت گازی
مشتعل اند مواد محیطهٔ آفتاب واین گاز هیدرژن بود موسیو جانسان بقرار مذکور
اول شخصی است که در غیر اوقات کسوفات آموخت آن عوارضی را که احدی گمان نمیکرد
که ممکن شود در اوقات دیگر ملاحظه نمود وبلکه بتقریب توانست مشخص کند شکل ووسعت
زواید معهوده را ومحقق نماید تغییرات سریعه را که در بطن این مواد گازی دست میدهد

پس آیا بمنای این قاعدهٔ جدیدهٔ رصد بر چیست جواب اینجا در چند کلمه مختصر ادا میکنیم
عمدهٔ مانع در رصد عوارض ودر آفتاب بطریق معمول با تلسکوپ ضوء شدید فقط بود نسبت
بضوء آن زواید واستعمال آلت خیال پیما جزو اعظم این اشکال را برطرف میکند چونکه موت
منشور تمام الضوء شدید قرص را پهن میکند در طول بند وآنوقت سهم هر رگی خیلی ضعیف

میشود مثلا زواید چون بیش از چند رگی تولید میکنند نور ضعیف آنها تماما محبس میشود در دو سه نقطه
که دو سه ناحیه باریکی باشند و آنوقت روشنائی آنها را میتوان سنجید بروشنائی نظایر خودشان
از اشعهٔ آفتاب

باوجود این موسیو جانسان در ابتدا ناچار بتوسط بعضی پرده‌ها که دیافراگم گویند در خیالات
شمسی خاموش نمود بعضی نواحی درخشان الوان زرد و سبز و آبی را

آن اوقات که این فاضل فرانسوی در هندوستان مشغول این اکتشافات یادگار بود منجمی
انگلیسی موسیو لوکیه همان نتیجه را از طرف خودش بدست آورد (در انعقاد مجلس دار العلوم
پاریس مقارن اوایل رجب ۱۲۸۵ که ارصاد اواخر ربیع الثانی موسیو جانسان قرائت میشد
موسیو واران دو مکتوب ابراز نمود که در آنجا موسیو سنوار و موسیو لوکیه اشعار نموده بودند به
مساعدت اعمال خود لوکیه این بود که موسیو لوکیه بعد از دو سال ملتفت شد که ممکن است
زوایدرا در خارج اوقات کسوف رویت نمود ولی تا آنوقت که موسیو جانسان هم شهری مادر
مالاکا براه افتاده بود از روی کتابچه موسیو ریه که در باب رصد رکها نوشته بود او هنوز رسوم آن نبود
کاری از پیش ببرد) سه رگ درخشان بدست آورده بود (یکی C که درست برجای خود بود
و دیگری نزدیک F و دیگر خیلی انکسار پذیر تر از رگ D) و این خط اخیر که وفق نمید بدبا
هیچکدام از رگهای D از سدیوم معتنابه است خاصه از این حیثیت که نظیری ندارد در هیچکدام
از خطوط تاریک خیالات شمسی و نه در هیچ رگ معلومی از خیالات فلزی پس علمای انگلیس
چنین بخاطر گذرانیدند که شاید آن علامت عنصر مخصوصی باشد از آفتاب و لهذا ازلیوم
نامیدند

نامیدند یعنی عنصر شمسی و این حدسی است بی سند ولی آنچه یقین باشد که فاضل هم شهری ما موسیو ژ
مقرر نموده میگوید (خط زرد D₃ دیده میشود در تمام محیط قرص آفتاب بهمان تنقیح و وضوح که سه
خط هیدرژن دیده میشود پس آن گاز مشتعل که نظیر او باشد بهمان رتبهٔ هیدرژن خواهد بود و یکی
از عناصر اصلیه مولدهٔ هوای دور آفتاب) ولی ترقیاتی که در علم طبیعی و کیمیاوی آفتاب
دست داده است بعد از وضع این قاعدهٔ جدیده رصدیه و بعد از تکمیل تدریجی اش اگر بخواهیم
بترتیب تاریخ ذکر کنیم خیلی بطول میشود همین قدر گوئیم که در انگلیس و امریکا و فرانسه و ایتالیا اسامی
مختلف در این امر معاون همدیگر گشتند امثال لوکیه و جانسان و ریه و رسپیکی و سکشی و تاکشینی
و دیگر معلمین و دکتر ها امثال گود و یونک وغیره مخصوصا در این شعبهٔ جدیده علم خیلی ممتاز
گشته اند

و حال باز میگردیم باکتشافات صحیحه علم کیمیای آفتاب

موسیو لوکیه و جانسان زود ملتفت شدند که زواید نه همین تنها در تمام دورهٔ قرص آفتاب
دیده میشوند بلکه قاعده آنها را بیشتر میل و اتصالی است با یک پردهٔ متصله از ماده که باهیات
کیمیاویش همان از جنس زوایدات یعنی گاز هیدرژن است بحالت اشتعال و این همان پردهٔ
قرمز رنگ یا کلی است که سابق چندین راصد کسوفات کلیه خبر از وجودش داده بودند
(باید اینجا اشاره نمائیم که این طبقه متصله کلی رنگ از درجه حدس و احتمال بالاتر رفته بود از
همان تاریخ ۱۲۷۷ بتوسط موسیو لوریه که در وسعت ۳۰ درجه تقریبا رگ قرمزی دیدکه همی
بزرگ تر میشد باندازه که قرص سیاه ماه عقب تر میرفت از کنار قرص آفتاب و طرف خارجش

سپ ۴۲ خط درخشان ۱۲ است
از خیالات برای دور آفتاب
کوکب منظر گونه

بنظام بود (این فاضل منجم در ضمن صحبت از این ابرهای فرنج چنان گفته که آیا باید اعتقاد کنیم که
در تمام صفحهٔ کوکب از این شیئ پراکنده باشد تا ارتفاع قلیلی همانطور که از غاکول پراکنده و
منثور است و ابرهای کلی از انجا بلند شده باشد همانطور که کلفها روی قرص بالا آمده اند)
و موسیو لوربه در همان تاریخ علاوه بر این گفته (چیزیکه مقرر شده این است که زواید کلی منفرقه
هیچ چیز نیست جز عوارض ثانوی از پرده هوائی که احاطه دارد بر جسته منیر آفتاب و این هوا در جمله جا
بیک نحو نیست بندی که وقت انجلا رصد شد بی نظام است و از طرف فوق دندانه دارد)
تمام این مطالب از روی قواعد جدید برصد محقق و مبرهن گشته]
چنین طبقه هوای هیدرژنی را کرُسفر گویند
و از روی ارصادیکه با آلت خیال پیما درین پرده کرُسفر همواره با کمال مواظبت و دقت
نموده اند بعد از آن تاریخ خطوط درخشان عدید بسیار یافته اند و در طبقات خیلی پست این پرده
نشانه ها یافته اند از اجزه فلزات مختلفة الطبایع خاصه مانیزیوم که ناگشینی در تمام دورهٔ آفتاب
قایل شده بود و عدد رکهای درخشان خیالات کرُسفر که در سال ۱۲۸۸ ثبت و دو عدد بود
جدول رتبه سال گذشته موسیو یونگ معلم رسانیده است بیکصد و سه عدد و بالجمله این شخص
راصد بتهیهٔ اسباب مناسب و در اوقات با صفای آسمان و در روی جبال مرتفعه رَوشنکی
دنیا این اوقات جدول خیلی مبسوطتری ترتیب داده است از رکهای درخشان خیالات کرُسفر
در این جدول دویست و هفتاد و سه رک است که بسیاری از آنها موافق است با رکهای فلزات
و اشباه فلزات ذیل

هیدرژن

هیدرژن — کوبالت
سدیوم — کرُم
باریوم — لیتیوم
مانیزیوم — کالسیوم
اهن — کوکرد
مانکانز — سربوم
نیکل — سترنتیوم
تیتان

بعضی عناصر دیگر نیز ظاهرا در کرُسفر موجود باشند ولی درجهٔ احتمال در آنها ضعیف است و آنها
از این قرار است   روح   اربیوم   تبریوم   نستان   دیدیم
و بالجمله یونگ ذکر میکند چند نظایر دیگر را با رکهای متعلقه بخیالات   اکسیژن   و ازت
و برم   واریدیوم   و روتنیوم را
و هرگاه این احتمالات اخیره صدق کند معلوم میشود که ان عناصر کیمیاوی را که وجودشان در آفتاب
محقق شده است از روی امتحانات آلت خیال پیمای فنفر مزیدا است نیز هر آنچه در هوای
آفتاب دیده بودند و الوقت آن جای خالی بقیاسی که بنظر باقی مانده بود از فقدان گازهای ثابت
و شبه فلزات مثل اکسیژن و ازت و کوکرد و برم پر می شود و نقصان مرتفع میگردد

فصل پنجم در احوال خیالات اکلیل

هر گاه اسم کرسفر را عمومیت ندهیم همان مخصص داریم برای طبقه که حاوی است مرهید رژن

مشتعلی را که احاطه دارد بر فتسفر آفتاب بانضمام تمددات همین طبقه که موجد زواید میباشند اوقت

در دراداسن جمله باقی میماند تمام خرومنیری که اکلیل کسوفات کلیه خبر از وجودش میدهند

و تا سال ۱۲۸۸ امتحان تفصیل خیالی را مجری نداشته بودند در تحقیق احوال این ناحیه محیطه آفتاب

و بهیچ وجه از ماهیت آن اطلاعی نداشتند

در کسوف اواخر رمضان ۱۲۸۸ موقع مناسبی بدست آمد خاصه برای تحقیق احوال اکلیل خارجی

که آیا خیالات او متصل اند همانطوریکه سابق یافته بودند یا علاوه چند خط درخشانی دارند

که دنباله رگهای زواید موسیو ریه باشند یا رگ سبز راصدان ینگی دنیا باشند در کسوف سال

۱۲۸۶

موسیو جانسان جواب این سؤالات را میگوید از روی ارصادیکه در شول هندوستان نموده

این شخص با آلت مخصوصی که برای تحقیق چنین منشا ضوء ضعیفی تعبیه نموده بود خیالات اکلیل را جلی

واضح و منقح دید که بر نهج اتصال نیست بلکه شامل رگهای درخشنده است از هیدروژن و در بعضی

نقاط تا ۱۱ و ۱۵ ارتفاع برسد بعلاوه رگ سبز ۱۲۷۴ از مقیاس کیرشف را پس نظر بآنکه

زواید را بلاواسطه بسنجد با اکلیل خیال بیمار اعمو دنمود برکنار قرص بطوریکه ببرد پاره از ماه و یک

زاید و تمام ارتفاع اکلیل را

(چنین میگوید که خیالات ماه منتهای پژمردگی داشت و ظاهرا عمده اش بسبب روشنائی هوا بود

و این نکته خوب میزانی شد ثبوت در ضعف دخالت هوای ماه در بروز عوارض اکلیل و آثار

خیالات

خیالات فراوانی بروز داد در کمال حدت ضوء وصف نه مجال

پس در این فقره رسید کی تمام شود عمده منظور در اینجا همین است که محقق ساختم که رگهای جلی

زاید ممتد میشوند تا تمام ارتفاع اکلیل پس بحکم قطع وجود هیدروژن در اکلیل ثابت شد و رگ سبز

۱۲۷۴ که کمال صفا را در خیالات اکلیل دارد در خیالات زاید گویا گویا منقطع شود)

ولی در خیالات اکلیل علاوه بر رگهای قرمز مشخص راصد فاصل چند خط تاریک یافت خاصه

رگ D و چند خط در سبز و از این واقعه چنین معلوم میشود که ضوء اکلیل از نور خاص خود تنها نیست

بلکه منسوبست باو انعکاس ضوئی که از فتسفر باو وارد میشود بعلاوه انعکاس ضوء نواحی خیلی درخشان

کرسفر و مؤید این حکم ارصادی است که با آلت پولاریسکت شده موافق این ارصاد ضوء اکلیل

فی الجمله پلاریزه شده (و اعلا درجه اثر بفاصله چند دقیقه است از کنار قرص و این القای شبهه

میکنند در باب علت عارضه پلاریزاسیون) در سطحی که بگذرد بر مرکز آفتاب و این گواه دیگر میشود

برآنکه جزوی از آن ضوء بانعکاس نور آفتاب حاصل شده و رگ درخشان ۱۴۷۴ مخصوصا متمیز خیالات

اکلیل است و این رگ سبز ست که در کسوف جمادی الاولی ۱۲۸۶ منجمین ینگی دنیا رصد نموده اند

و شبیهش کردند برگ خیالات شفقهای شمالی ما (موسیو لوکیه آورده که در جواب مسائلی که بگوید

اکلیل چیست راصدان ینگی دنیا از راه ناملایم بدی بلندپروازی اند اکلیل بعقیده آنها شفق شمسی دائمی است

بی کم و زیاد و بنای این عقیده بر همین است که یک خطی از خیالاتش موافق شده است با شفقهای

شمالی ما)

پس اگر سائلی گوید این رگ علامت چه خصوصیت جواب گوئیم که هنوز نمیدانیم ابتدا اکان میکردند

س ۴۲ کسوف اواخر رمضان ۱۲۸۸ مطابق رصد جانسان در شول هندوستان

س ۴۳ کسوف اواخر جمادی الاولی ۱۲۸۶ مطابق نقشه در رصد موسیو استین

س ۴۵ صورت عکس کسوف الکلیل است در اواخر جمادی الاولی ۱۲۸۶ که بعینه اینجا نقل شده

که این یکی از رگهای بخار آهن است ولی امروز توسط یونگ و لوکیه خلاف آن ظاهر شده و کنی
چنان پنداشته که یکی از رگهای هیدروژن است و بالجمله وات خطی واند از خیالات اکسیژن
ولی مسئله هنوز در حالت تردید است مختصر آنکه از روی تعیین گویا همین قدر مقرر شده که اکلیل
شئی خیلی لطیفی است و وجود خارجی دارد و ضوئش عمده از اشتعال هیدروژن است و از شیئی
مجهولی دیگر   انعکاس ضوء آفتاب و ارتفاعش از روی رصاد خیال پیمای جانسن
کمتر از ۱۲ دقیقه نیست اگرچه موافق عکسهای کسوف جمادی الاولی ۱۲۸۶ اکلیل طبقه معلم ارتفاع
این هوا زیاده از ۲ه ۳۰ آنبا باشد ولی موافق تحقیق موسیو کود (دو ماه مدت مواجهه دستگاه
عکس بیشتر طول کشد آثاری از هوا بدست میاوریم که تا ۱ه ممتد میشود) و این منجم اخیر اصرار
دارد در اینکه اشتباه نکنید این آثار را با آثار اکلیل درخشنده که با چشم پیدا است و در واقع تفاوت
کلی هست میان منظر اکلیل معهود کسوف با آنطور که موسیو استمان را صد نقش کرده و میان منظری که از
دوربین عکاس بدست میآید و تحقیق این فقره بملاحظه دو شکل ۴۲ و ۴۰ آسان میشود

فصل ششم   در تفصیل خیالی کلفهای آفتاب

حال باز رجوع میکنیم به فتنفر تا ببینیم که آیا آلت خیال پیما میتوان علاماتی برای طبیعت و عنصر کلفها
بدست آورد

چون رخنه خیال پیما را قرار دهند بر کلفی چنانچه یکمرتبه بر هسته و شبه ظل و از هر جانب فتنفر را جانبی
از این نواحی مختلفه کوکب بدست آید منطابق یعنی روی هم افتاده به هیأت و منظریکه در ش ۴۶
دیده میشود و اغلبی از خطوط تاریک خیالات شمسی در حین عبور از درون شبه ظل عریض تری شوند

وهم

وهم تاریک تر و مبهم تر و سحابی تر دیگر و در هسته نیز عریضتر میشوند و دیگر نکته مغابهی که با تدقیق
شد اینست که رگها همه بیک نهج مغشوش و فاسد نشده اند باعتقاد سکشی رگهای کالسیوم عریضتر شوند
از آهن و در رگهای کرم و کربالت و نیکل این اثر غیر محسوس است و رگهای سدیوم خیلی عریض
میشوند و سحابی

سبب عرض خیالات شمرات از درون کلفها فقط درون شبه ظل هسته

حال در طلب سبب افزایش عرض رگهای ابتلاع خیالات هستیم که آیا این سبب تنزل ضوء
شبه ظلها و هسته ها است گوئیم نه چرا که جمیع رگها را این عارضه دست نداده و در آنها هم که اثر
نموده بیکدرجه نباشد و دیگر با آنچه که فاصله های درخشان واقعه مابین رگهای بابت آنوقت نیز
ضعیف شده باشند و حال آنکه چنین نیست
سکشی چنین یافته که خیالات کلفها شبیه است بخیالات اطراف قرص کلفها چون در حکم گودالند
تحت طبقات بعیده که در روی قرص باعث رگهای سیاه میشوند در کلفها زیادتر خواهد بود و معلوم است
که ابتلاع هم شدیدتر واقع میشود و همین حالت را دارد حد و قرص چونکه آنجا اشعه فتنفر میبایست
عبور کنند از درون طبقه انحوای شمسی که غلیظ تر است از حدود مرکز
باعتقاد لوکیه در کره سفر اطراف قرص رگهای درخشان باریکتر اند از خطوط فرعونفر همچنانکه
در کلفها رگهای سیاه همان عناصر عریض اند
(باعتقاد این فاضل تحت خط خیالی علامت است مر فشار گاز یا بخاری که اشعاع آن میکنند یا ابتلاع
آن و قدر این فشار بر صفحه آفتاب بحسب زمان مختلف شود و ظاهرا متناسب باشد با اوقات
بروز اکثر عدد و اقل عدد کلفها) و از این روی چنین استنباط نمود که در سبب معاون گشته اند

انعکاس بعض رکها در کلف

در تاریکتری و کمتری ضوء کلفها و هستها و شبه ظلها نسبت بما بقی فتسفر اول ابتلاع عمومی فتسفر
شمسی است که غلیظ تر باشد در مواضع کلفها نسبت بجاهای دیگر بنابر انکه کلفها گودالها باشند
و دیگر ابتلاع انتخابی بعضی دون بعضی که باعث خاموشی اشعهٔ بعضی عناصر میشود مثل سدیوم
و باریوم و مانیزیوم و آهن چون میزان کشف این ابخره در کلفها بیشتر است از میزانیکه
در کلیهٔ فتسفر دارد

در فاکولها که کلفهای درخشان باشند خیالات فتسفر تغییری نمیپذیرد همین قدر درخشنده تر باشد
واقعهٔ خیلی نادر الوقوع ولی زیاد معتنا به اینستکه بعضی رکها در هستهای کلفها انعکاس می پذیرند رگ
C و بعضی رکهای هیدرژن را سکشی از خیالات کلفی درخشان دید ولی در پل مضیئی بود که هسته
می برید و در کلف دو هسته که بپلی جدا شده بودند ریه خط C را منعکس دید در قطعهٔ از خیالات
که نظیر یکی از دو هسته بود و در هستهٔ دیگر سیاه ماند و محو شد بی انکه در بین منعکس شود و علاوه بر رگ
C لوکیه رگ F را دید درخشان شد وقت عبور از کلفهای کوچک یا در نزدیکی حدود آنها و اوقات
دیگر قسمت میشد بدو خط یکی تاریک و دیگری درخشان

س ۳۷ انعکاس رگهای سدیوم است در هستهٔ کلف از قرار رصد یونگ معلم

بالجمله یونگ معلم هنگام رصد کلف بزرگی در نزدیک کنار قرص آفتاب علاوه بر رکهای درخشان
C و F دو رگ سدیوم دید D_1 و D_2 که منعکس گشته بودند در آن قطعهٔ خیالات که نظیر هستهٔ بود
س ۳۷ و در هستهٔ کلف خط مجهول D_3 مرئی نبود ولی در شبه ظل خیلی دیده میشد بصورت
پیکان تاریکی که از روی شکل نمایانست
این وقایع را چه قسم باید توجیه نمود جواب آنچه بنظر ما خیلی ظاهر الصلاح باشد همان است که
سابق گفته ایم کلفها مواضعی هستند که در آنجا ثخن طبقات جذبه زیادتر است و بنابرین قدر فشار
بیشتر و همین طور توجیه میشود افزایش عرض رگهای تاریک علاوه بر ان نقصانی که از این رو
دست میدهد اشعاع فتسفر را در آن نقاط چنان است که میتوان دید خطوط مضیئهٔ هیدرژن و سدیوم
مشتعلی را که تولید شده اند از اشعاع آن اجزای کرموسفر یا آن اجزای زواید که مواج اند در روی هسته
یعنی مشرف هستند بر جزو خیلی عمیق تر کلفی

حال که شرح دادیم عوارض و حوادثی را که منکشف گشته اند بتفصیل خیالات نواحی مختلفهٔ آفتاب
و همهٔ آنها مجهول بود یا مظنون تا قبل از اختراع این قواعد بدیعهٔ تفحص پس علم کیمیای شمسی را گذارده ایم
بهمین وجه که بعد از تحقیقات و کنجکاویهای سالهٔ اخیر حال رسیده و رجوع میکنیم باحوال
کرموسفر و کرهٔ هوائیکه محیط است بران و باحوال زوایدی که پیدا میشوند همواره و علی الاتصال در آن
میان تولید میشود و انبساط می یابد و تغییر و تبدیل می پذیرد

باب هفتم

در احوال کرهٔ سفر

فصل اول

در منظر ظاهر کره سفر و وسعت آن

کره سفر پاره است از کره هوای آفتاب که بلاواسطه احاطه دارد بر سطح فتسفر و آن منطقه است در نهایت درخشندگی که اوقات کسوفات کلیه می بینیم احاطه دارد بر قرص مظلم ماه و طبقات سفلایش در اکثر حالات چنان نماید که گویا بوجود آمده باشد از همان ماده قرمز یا گلی رنگ زواید

حاصل آنکه این همان ناحیه است که عین زواید از آنجا تولید میشوند

عمده ماهیت کره سفر هیدرژنی است مشتعل ولی در طبقات سفلایش رگهای فراوان از بخارات فلزی دیده شد که از آنجمله سدیوم و مانیزیوم و آهن غلبه دارد و گاه این فلزات تا ارتفاعات زیاد بروند چونکه با خیال پیما اثر آنها را تا رؤس واعالی زواید یافته اند و آنوقت که لوکیه کره سفر را اسم گذاشت (اسم کره سفر از بابت رنگ چهره همین هوای مذکور است و یا از بابت طبیعت خیالاتش که مرکب از همین خطوط درخشنده رنگین) هیچ ذکری نبود جز از همین پرده نازک مشتعل هیدرژن که ماده زواید از روئیش بالا میرفت لهذا زیاده از ۵۰۰۰ میل ارتفاع بان نسبت نداد (یعنی هزار و سیصد فرسخ که معادل است با ۱۰″ تا ۱۱″)

بعقیده رسپیکی ارتفاع کره سفر مختلف شود (چنانچه لوکیه در سال ۱۲۸۰ مقدارش را کمتر از سال ۱۲۸۷ یافت) ولی کلیه از ۱۲″ تجاوز نمی کند و سطحش اگرچه در جمیع عروض هموار نیست ولیکن باعتقاد

لوکیه

لوکیه میزان کلی آن همه جایکی است تفاوت ارتفاعی نیست فیمابین آفاق استوائی و آفاق قطبی و تما آن که فوق طبقه باشد اکلیل واقع است و آن فضائی است گازی در کمال رقت که ابعادش و منظرش خیلی مختلف شود و چندان درست نیست تشبیه آن بهوای ساکنی که طبقاتش بیک میزان باشد

حالت خود کره سفر دور است از اینکه مؤلف شده باشد از چنین طبقاتی و اقل انحنیکه سطح کفش هموار نیست بلکه خیلی ناهموار و برهم خورده است حتی در آن نقاط که ماده کره سفری بلند نشده باشد بشکل زواید و سابق در اوقات کسوفات کلیه اینقدر معلوم نموده اند که این طبقه کلی منفصل و دندانه شکل است ولی آفرین بر قاعده جدیده رصد که در اوقات فراغت جمیع تغییرات ظاهر آنرا آموخته اند (قاعده را که جانسان ولوکیه یک مرتبه منتقل گشته بودند موسیو زلنه و رسپیکی ابتدا فی الجمله تصرفی در آن نمودند) چنانچه بتوان هر روز بسهولت تمام محیط قرص آفتاب را ملاحظه نمود و بمدد آلاتی که مخصص این کار وضع شده و رخنه اش مماس میشود بر کنار قرص آفتاب عکسهای دوربینی کره سفر و زواید تماما بتفصیل دیده میشوند در همان رخنه که باندازه مناسب دست داده باشند و عکسها قرمز اند و زرد و سبز و آبی بحسب اختلاف وضع رگی از هیدرژن که موجد شعاع عکس میشود و بیشتر عکسها در قرمز و سبز دیده می شوند و لهذا اینگونه نقشه ها را عموما قرمز آورده ایم

باعتقاد سکشی صورت کره سفر بچهار ممتاز دیده میشود منظر اول پرده است ممدود و متنوع اگرچه ضوء شعاع اطرافش قدری ضعیف بنظر و در این حالت شبیه است بسطح مایع آرامی و بیشتر آنستکه در تمام طولش مخلطا است برگهای آتشی یا بزبانه های شعله که امتدادش گاه عمودی باشند و گاه مایل

سمتی با سمت دیگر و این منظر دویم است که بر وزنش بر سایر غلبه دارد و منظر سیم که گویا بیشتر در حوالی فاکولها دیده شود حد و دور کرهٔ سفر را مغشوش و مبهم می نماید و منظر چهارم که اصولش چندان با دویم اختلاف ندارد و اینستکه شعله های مخروط شکل زیاد و زواید مبهم نمایان و متوجه شود بهر سمتی

فصل دویم در احوال زواید و اشکال آنها و وسعت و تغییر و تبدل آنها

چون نظر افکنیم بر نقشه های عدیده که امروز در دست داریم حالات کرهٔ سفر و متعلقاتش که عبید زرین مشتعل باشد در بادی نظر چنان نماید که نتوان آنها را موافق صور ظاهره که دارند طبقات چند منظم و ترتیب داد چونکه این صور نهایت اختلاف را دارند.

با وجود این موافق انچه در کسوفات کلیه دیده شده اولین اختلاف شدید ممیزیکه فظاهر در زواید بنظر رسیده است این است که بعضی بهر شکل و وضع باشند یک قسم بستگی و اتصالی دارند با فلک و با کرهٔ سفر یکه بر او تکیه نموده اند همچنانکه کوه و درخت و امثال آنها پشت داده اند بر زمینی که بگاه آنها شده و بعضی زواید دیگر برخلاف آن از کرهٔ سفر جدا گشته اند و معلق مانده اند مثل ابر در هوا که گویا باقتضای خفت وزنشان در آنجا موج میزنند و یا انکه باقتضای سرعتی که در حرکت عروجی گرفته اند بحالت سرگردانی در فضای دور آفتاب مانده اند

این دو اختلاف وضع را خوب بسهولت میتوان تشخیص داد از روی دو نقشه ۸ و ۹ و از روی شکلی که برای زواید آورده ایم

ولی در میان زواید یکه قواعدشان تکیه دارد بر طبقهٔ کرهٔ سفری صور خیلی مختلف دیده شده بعضی

چنان

چنان مینماید که از بطن کرهٔ سفر برآمده باشند مثل آنکه دریای آتشی را بادها متلاطم نموده باشند بعضی دیگر زبانه های آتشی می نماید که از کف کرهٔ سفر تعدی نموده باشند باشکال مخروطی مستقیم و متموج مثل شعله کوره های حدادی بعضی دیگر گویا تراکم شعله های متشابهه باشد که در قاعده بهمدیگر اتصال داشته باشند و در راس باریک شوند و هیات اجتماعی آنها شبیه است با کوه مخروطی شکلی چه چیزی ... ولی گاه که از قاعده سر کشند این شعله ها منشعب شوند باطراف و دسته دسته آنها شبیه باشند بدسته های علف که بچپ و راست میل کرده باشند مثل جستن آب از فواره مایل س ۲۹ با وجود آن اشعه که باین وضع از هم دیگر جدا میشود و مایل میشوند مستقیم اند و تند مثل سوزن و عذاره

و بسا باشد که زواید شبیه باشند بستونهای بلند قائم که بعضی چیزهای مدور بر سر آنها باشد مانند شاخ و برگهای درخت و یا خمیده گشته باشند بزاویهٔ قائمه مثل اثر باد شدیدی که ستون دخان سر دود کشتیهای معدن را بخواباند

بالجمله گاه توده های مغشوش و شعله های مختلف المیل داخل در همدیگر میشوند و مثل کلاف بهمدیگر میپیچند و بوضع   و شباهت پیدا میکنند به طاقهای جزئی پل و سقف و گنبد و امثال آنها

اما ابرها یا زوایدی که از پرده کرهٔ سفر جدا میشوند آنها نیز باقسام شکلهای عجیب در آیند که میتوان تعریف نمود مانند شالهای مختلفی که در نقشه ها با کمال درستی مطابق نتایج رصد باز آورده ایم و گاه این ابرها کرد میشوند و گاه مشق و گاه مثل شعله هائی که سابق ذکر نمودیم بحرکت عروجی بالا کشیده میشوند

فوق طبقهٔ مشتعل که مولد آنها شده خلاصه بسیار دیده می شود رشته های روشن و باریک و منحرف
در نواحی زواید که بعضی مایل اند و بعضی قائم و حکایت میکند از باران آتشی در بطن هوای شمسی

س ۴۸ زواید است بصورت جستن آب یا دستهٔ خوشه برصد تاروار دو دیگی دنیا
ترتیب این صور مختلفه مذکوره را طبقات صحیحه ممتازه فایدهٔ متشابهی نیست جز در صورتیکه بدانیم ظاهر
چه اختلاف طبیعی یا کیمیاوی هستند و بعد از این ذکر خواهیم نمود مساعی راصدان را در تحقیق این یعنی

و حال دو کلمه صحبت کنیم در باب وسعت این مواد مشتعله که چنانچه سابق گفته ایم عمده ماهیتش هیدروژن
مشتعل است و لی در طبقات سفلائیش رگهای بخارات فلزی دیده شده مثل آهن و مانیزیوم و سدیوم
و غیره
وسعت و ابعاد این اجرام واقعا خیلی زیاد است سابق ذکر نموده ایم که ضخامت کرسفر یعنی طبقهٔ کلی منفصل
مختلف باشد از ۱۰″ تا ۱۲″ یعنی فیمابین ۱۱۰۰ فرسخ و ۱۳۰۰ فرسخ و از اواخر سال ۱۲۸۵
لوکیه زوایدی رصد نموده با ابعاد ۹۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ فرسخ یعنی از ۳′ تا ۴′ ارتفاع
س ۴۹ تغییر زایدی است برصد کوتیه در ژنو بتاریخ اواخر محرم ۱۲۸۹
(دسیکی اشاره میکند که در ارصاد کلیه ارتفاع واقعی زواید بدست نمی آید چونکه قرص آفتاب
غالب می پوشد قواعد آنها را با وجود این بکثرت رصد بعد اکثر را تا ۳′ یافته و یکی دیگر یافته خیلی
بلندتر و در جملهٔ ۲۷۶۷ عدد زواید ۱۳۶۳ زاید ارتفاعش میرسد به ۳′ و تجاوز می کند از این قرار

زواید	از ۱′ تا ۲′	۱۱۵۴
	۲ تا ۳	۱۷۳
	۳ تا ۴	۲۷
	۴ تا ۵	۳
	۵ تا ۶	۵

و از این قرار زوایدیکه برسند به ۶′ که ۲۸۰۰۰ فرسخ باشد نادر الوقوع است)
اما وسعت سطحی که زایدی بتواند بر آن تکیه کند یا گروهی از این عوارض نسبتی با قدر ارتفاع دارد
و غالبا چندین درجه از کنار قرص آفتاب منتصرف میشود و یکدرجه از کنار قرص آفتاب معادل
است با قریب ۲۰۰۰ فرسخ
خیال ما قاصر است از تصور کم و کیف حوادث و عوارضی که بچنین ارتفاعات مهیبه میرسند
و هرگاه کره زمین بیفتد در کرسفر تمامش فرو میرود و در این اقیانوس آتش که موجها و زبانه هایش
کشیده میشوند تا پنجاه هزار فرسخ
همین طور که این ابعاد حیرت انگیزند سرعت تولید و نمو و انتقال خود زواید حیرت انگیز زند دیده ایم
که بزرگترین آنها در عرض چند ساعت بکلی تبدیل و نابود میشوند و س ۴۹ و ۵۰ شاهد صحیحی است
که تعدد ارصاد بسیاری از این مقوله داریم
س ۵۰ تبدل زایدی است برصد کوتیه در ژنو بتاریخ ۲ صفر ۱۲۸۹
لوکیه حکایت کند از زایدیکه بارتفاع ده هزار فرسخ میرسند و در ده دقیقه از میان پارچه پارچه شد

و یونگ معلم یکی دنیائی در شهر جمادی الاخری ۱۲۸۷ که از زایدی قطعه جدا شد و مدت ۱۲
دقیقه و نیم بوضع مایل بالا رفت تا رسید بارتفاع ۲۰۰۰۰ فرسخ بسرعت صعودش در هر ثانیه
میشد سی فرسخ

همین شخص شاهدی دیگری آورد شدیدتر در جمادی الثانیه ۱۲۸۸ از قرار بیان او این حادثه
چنان بنظر قوت شد از آفتاب و بحدی شدید و آنی الحصول بود که بهتر است همان عبارت
و تفصیل راوی را اینجا نقل کنیم

(در ۲۱ جماد الثانیه ۱۲۸۸ وقت ظهر حقیقی با تلسکوب زایدی دید بی اندازه درشت شبیه ابر
هیدروژن بر کنار شرقی آفتاب این ابر از ظهر گذشته باقی بود بی تغیر محسوسی نموده باشد طویل بود
و پست و آرام و نه کثیف و نه درخشان (ش ۱۵ منظر اول) و چیز مخصوصی نداشت
غیر قطر و جزو اغلظش مؤلف بود از رگهای افقی که در بالای کرسفر موج میزدند و ارتفاع
سطح تحتانی آنها میشد ۴۰۰۰ فرسخ ولی علی الرسم اتصالی و بستگی داشت بسطح کرسفر در
چهار ستون قائم درخشانتر و باصفاتر از سایر اجزا لوکیه آنها را شبیه نمود بدرختهای انجیر
بنگاله طولش میشد ۳۴ ۵۴ و ارتفاعش تا سطح فوقانی ۲ ۱۵ یعنی بطول ۲۶۰۰۰ فرسخ و ارتفاع
۱۲۰۰۰ در سی دقیقه از زوال گذشته که مواظب رصد نمودیم مرا از خارج آواز دادند
و چند دقیقه غافل شدم آنوقت هیچ آثار انقلابی نبود جز همین که ستون حمال طرف جنوب
بی اندازه درخشان شده بود و بوضع غریبی خمیده از طرفی و در نزدیک قاعده ستون شمالی
ناگاه برامدگی کوچک درخشانی شبیه ابر طوفانی بروز نموده بود پس بعد از ۲۵ دقیقه که

مراجعت

مراجعت نمودم غفتهای حیرت دست داد در این مدت قلیل تمام آن ماده پارچه پارچه شده بود
نمیدانم فوران باور نکردنی که از زیر به بالا حادث گشته بود آن را چنین متلاشی نموده بود عوض (بر فرو ریخته)
ابر ساکنی که دیده بودیم هوای آنجا خرد و مرد شده بود که اجزایش در کنها و ماهیها و تیرها شده
بودند قائم بطول ۱۵ تا ۱۰ و عرض ۲ تا ۳ و خیلی درخشان تر و هم نزدیکتر بهم از آن
ستونها و همه با کمال شتاب صاعد و طیار سمت فوق آنوقت که من اینها را دیدم بعضی
تیرها رسیده بود بارتفاع ۴ معادل ۳۶۰۰۰ فرسخ آنوقت دیده را بدنبال آنها دوختم
بالا رفتند پس در مدت ده دقیقه رسیدند به ۵۲۰۰۰ فرسخ بالای سطح آفتاب
و این اعداد را با کمال دقت حساب کردیم و واسطه سه رصد موافق شد ۹ ۱۴ اندازه
ارتفاع و من در این ارتفاع پا می افشرم چونکه باطلاع من ماده کرسفر که هیدروژن فرزاست
در این حالت تاکنون دیده نشده بود که ارتفاعش از ۵ بگذرد سرعت صعود در هر ثانیه
۲۰ فرسخ و آن اشد جمیع آنهاست که تاکنون برصد در آمده و در ش ۱۵ کلیه حالات این حادثه را
نموده ایم در آنوقت که منتها درجه صعود رسیده این تیرها هر چند بالاتر میرفت بتدریج محو میشد
مثل ابریکه منحل شود و در ساعت ۱ ۵ از ظهر گذشته چند پارچه سحابی و قدری پست تر
از او نزدیک کرسفر چند بند درخشان تنها باقی ماند بجای آن عارضه عظیمه ولی در ظرف این مدت
آن پارچه ابر طوفانی بزرگ شد و منبسط گشت بطور غریبی و شعله انبوهی شد در هم پیچیده و متصل
شکلش در تغییر بود ابتدا این شعله ها چنان نمود که گویا بزور میرانندش بطرف اسفل روی
بسطح آفتاب و بعد بلند شد بشکل مخروطی مضلعی که ۱۲۰۰ فرسخ ارتفاعش باشد و راسش کشیده

ش ۱۵ احتراق ریزا که زاید سحابی منعکس
بر سطح آفتاب برصد یونگ معلم

شود بشکل شعله باریکی وخیلی پیچیده بعقب و از فوق تحت و در آخر ضعیف میشد و در ساعت ۲
۵۰ دقیقه از زوال مثل ماقبل فانی و نابود شد و ش ۵ صورت این شعله است آنوقت که بمنتهای
انبساط رسیده اند در ساعت ۲ ۵۰ دقیقه و بعد در ۲ ۵۵ دقیقه]

فصل سیم در باران شمسی و شعله ها و زواید مرکبه

تا حال مشغول بودیم بذکر بعضی عوارض فورانیه یا احتراقیه کرسفر ولی بعضی عوارض دیگر است
نیز نادر الوقوع که وضع بروزشان برضد آنهاست از جمله حادثه است که یکی از منجمین دانشمند
ایتالیا تاکینی آنرا باران شمسی نام نهاده و کنون غرض ما شرح حال اوست

رجوع نمایند به ش ۲ نقشه ۸ بر ناحیه از کنار آفتاب که قریب ۳۰ درجه از طرف مغرب
قرص را متصرف است زایدی می بینیم سحابی شکل که از آن منشعب کننه است چندین قوسی که طرف
اعلاشان مغشوش و درهم است و خیالات آن بعینه خیالات ریمی زوایداست بلی در چند نقطه
علامات ضعیفی از ما نیز یوم نظر میآید این بیان حالت ان ناحیه است در صبح روز سلخ ربیع الثانی
۱۲۸۹ (موسیو تاکینی گوید که این حالت هیچ خبر نمیداد از آنچه در غروب همانروز روی داد
در این رصدخانه رمه وآنچه فردا صبح اتفاق افتاد در پالرم) رجوع نمایند نقشه ۹ که منظر همان
ناحیه کنار آفتابست در صبح روز غره جمادی الاولی در اینوقت کنار کرسفر مشکل بود بپیکانها و شعله
های با صفا و بعضی نقاط براق که بهاداشت سحابی درخشان و در طرف شمال انبوهی رگها بود
و رشته ها در کمال صفا و تا یکدقیقه و نیم ارتفاع میرفت بفور و جلای طلا و برنگ زرد طلا که بضد
رنگ قرمزی بود و در مرکز قرص لکه ابر کثیف قشنگ درخشانی بود که از طرف اسفلش رگ رگ
شده بود

شده بود و در طرف راسش دو دسته نخ درخشنده مشکل گشته بود که مثل باران میریخت بر کنار قرص
و شخص راصد نتوانست که سرعت سیرش را معلوم کند که در هر ثانیه از یکصد و پنجاه فرسخ میگذشت

بالجمله وضع مایل این رشته ها و حالت موازاتشان نسبت بسایر که کوتاه تر بودند و در طرفی افتاده
بودند و دوامشان بالنسبه دلیل میشد بر اینکه در این موقع بارانی منظور نیست بلکه تغییر حالتی است
و عارضه از عوارض الکتریسیته که اتحاد دست داده و موسیو تاکینی همین حالت و همین نکته را ذکر
نموده در باب رشته های کوتاه تری که در بالای ابر و در پهلوی آن دیده
این شخص راصد توافق غریبی ملتفت شده است که در همان تاریخ سلخ ربیع الثانی شفق شمالی بزرگی
در اروپا اتفاق افتاد

همین منجم در شهر جمادی الاولی چند باران شمسی دیگر رویت نمود ولی سرعت سقوط رشته ها
و پیکانهای مضیئ از جنس سرعت سیر الکتریسیته میشود بالنسبه ضعیف تر بود در هر ثانیه هیجده فرسنگ
میشد و در ۱۷ جمادی الاخری ۱۲۸۹ موسیو تاکینی حالت عجیبی ملاحظه نمود (نظر کنید به ش ۲
ش) ابر کثیفی است درخشان که طرف اسفلش ریشه دار شده برشته های منحنیه درهم رفته
که متوجه شده اند بسمت شعله های کرسفر ولی نرسیده اند بآنها و این شعله ها در زیر دست زیاد
بلند تر و با صفاتر از جاهای دیگر اند و دو قوس مضیئ منحنی متخالف الجهه دیده میشود از دو طرف
مقابل یکی سربالا تا ۲ دقیقه بلند میشود و دیگر از ابر سرازیر میشود تا نصف فاصله کرسفر و با و محو نمیشود
و عجب منظر خیلی شبیه است و عجب وضع مخالف با آن فورانهای وافری که در کرسفر دیده شده

پس آیا چنین عوارض را علت تکوین و بروز چیست در بطن آن سواد معلقه در هوای شمسی و هنوز

پی بجواب این مطلب برده نشده

زواید شعله دار آنها باشند که گویا مؤلف شده اند از پیکانهای با شعله های رسمی کر سفر خرانکه

بلندتر می شوند و امتداد اطراف آن چنانست که گفته اند آنها متوجه میباشند بسمت کره استثناق

وتنفس مخصوصی که جاذب آنهاست

بالجمله س ۱ ص ۸ بکقسم زوایدی است که ارباب تفصیل خیالات از از زواید مرکبه نام

نهاده اند چونکه مرکب اند از اجزای سحابی خفیفه و ثقیله و از اجزائیکه نسبخشان الیافی و انحنای است

نواره ها و شعله های کر سفر در این زاید معهود منتهی میشود بخطوط درخشان با دزن شکل و آنجا

قطعهٔ ابر طویلی است خمیده بطرف پائین که ممتد میشود مثل دنباله دودی بوضع افقی چنین منظری

بعقیدهٔ موسیو ناکستنی موجب اثر خارجی است تا از روی توجیه شود حمل و نقل کار الکتریک

در چنان جهتی و آزاد در این مورد مجرای الکتریسیته دانند کز آن به سوا السمت قطب جنوب شود جنبا بشد

فصل چهارم در طبیعت زواید

موافق شرحی که بیان نمودیم ظاهر استقرار چنین شد که عموم زواید هیچ چیز نیستند جز برامدگیها و

نمدات کر سفر از همین طبقهٔ متصلهٔ هیدروژن مشتعلی که احاطه دارد بر فتسفر آفتاب و بر مقتضای

حرکاتیکه علتش هنوز بر ما مجهولست در بطن این طبقه و در سطحش استیلا دارند فورانها ظهور رسیده

از همین ماده گازی باشکال مختلفهٔ عجیبه وبعضی ازین فورانها را گویا فشاشان خیلی عمیق تر

ازسایر

ازسایر باشد همچون حالت اقیانوسهای ما تقریبا که موجهای سطحی علامت جنبش است که بعمقهای

مختلف در بطن ملایم نفوذ نموده و طبقات خیلی سفلای کر سفر که بلا واسطه در کمال تماس میباشند

با فتسفر چنانست که بخارات فلزی خیلی سنگین آنجا با هیدروژن ممزوج شده اند چنانچه سابق اشاره

نموده بودیم و گاه رگهای درخشنده از این بخارات مانیزیوم و سدیوم و آهن را در خیالات

بعضی زواید دیده اند و اینها را زواید فلزی گویند و معلوم است که بروز و ظهور اینها بر مقتضای

فوران طبقات خیلی عمیقه کر سفر باشد

حال میخواهیم بدانیم که آیا جمیع زواید مثل آنها که ذکر شد منشأ و منبعشان در بطن فتسفر است یا خیر

سعـ ۵۳ زواید مستعد بحری است موافق نقشه های ماکستنی

جواب گوئیم که یکی از رصدان خیلی متبحر در اعماق تفصیل خیالات شمسی موسیو ناکستنی منکر این عقیده

است چونکه از خارج این فورانهای مذکور تشخیص نموده مقولهٔ حوادث زوایدی دیده که نمی توان

گفت بروز آنها سبب برامدگی با حمل و نقل مادهٔ فتسفری باشد و آنها از انتشار است اول الیاف

کوچک متفرقهٔ منیره که خفاشان همچو ظهورشان فوری دانی الحصول است دوم توده هائی که انجم

دیده شده الیافی است و شفاف و مصرح که نسج از اوهیچ رابطه و نسبتی نیست با کر سفر یکه در زیر او

منبسط گشته سیم بعضی زواید شعاعی شکل که نظر بشکلشان و سرعت انتشار و تفرقشان گویا حادث

شده باشند از تاثیر الکتریسیته پیکانهای درخشان و رگهای نازکی که دیده میشوند اغلب در جزو اسفل

ابرهای دو مقوله اول و تناظر این پیکانهای منیر با نقاط کر سفر زیر دست انجذاب الکتریک

میشود و چنان مینماید که گویا این عوارض را رابطه نباشد با هیچ علت فورانی و موسیو ناکستنی با انجام هم

رفته که بروز قضاریس فتسفر منتشر بر مقتضای یک قسم تمدد الکتریسیته است نه بر مقتضای جنبش یا ارتفاع

ش ۵۴ فواره مستقیم است برصد ناکشینی در ۲۱ ذیحجه ۱۲۸۷

مواد مشتعله

فواره های مستقیم یا شمشیری ش ۵۳ و ۵۴ که در ذیحجه ۱۲۸۷ در ساعت ۹ قبل از زوال تا ۱۰
بعد از زوال رصد نموده و ارتفاعشان در قلیل مدت ۳ زمان از مضاعف گذشته گواهی میدهند
بر اینکه اینها با اثر انتقال ماده بروز نموده باشند سرعت سیر در هر ثانیه کم از ۸۰۰ فرسخ نبوده و ما بسی
متعجب بودیم از کثرت سرعت انتقال یا سرعت احتراقی که یونگ معلم رصد نموده بود و حال آنکه
در هر ثانیه از ۴۰ فرسخ نمی گذشت یعنی ۲۰ مرتبه پست تر بود از سرعت مرصود منجم ایتالیائی

اینها عوارضی

اینها عوارضی هستند که حقیقتشان هنوز خوب رسیدگی نشده و شاید ارتباطشان بحرکات غیر منتظمه فضای جسم
والکتریسیته شمسی باشد و مؤید این مذهب توافقی است که ناکشینی یافته است میان آنها با ظهور شفقهای
شمالی ارضی

فصل پنجم

در روابط مابین زواید و فاکولها و کلفها

سابق ذکر نموده ایم رابطه کلفها را با فاکولها و نادر است دیدن کلفی بی همراهی فاکول ولی فاکول
بی کلف بر صفحه آفتاب بسیار دیده شده

و حال منظور تحقیق این مسئله است که آیا همچنان رابطه ممکن است موجود باشد میان آن دو قسم عارضه
با زواید یا خیر و راصدان مختلف مدتی عمر خود را مصروف این مطلب نمودند ولی نتایجی که بدست
آوردند چون شامل دوره محدودی است از بروز قوه فاعلیه شمس وسط زیاد ندارد و نمیتوان
عمومیت داد و پذیرفت جز باحتیاط و ناخذ تعیینی و ما اکتفا میکنیم بذکر قواعدی که رسپیکی علی الحساب
کلی ساخته و آن قواعد بر دو قسم است

ش ۵۵ فواره های مستقیم است در زواید برصد ناکشینی در ۱۲ صفر ۱۲۹۰

موضوع قسم اول روابطی است که موجود باشد میان زواید و کلفها و قسم دویم منسوب اند به تقسیم
زواید بر صفحه آفتاب و بغایت این تقسیم مخصوص با تقسیمی که برای کلفها سابق مقرر داشته ایم

و از این روی رشته بدست آید در تغییر این عوارض بحسب زمان و مکان

پس اول ذکر کنیم احکامی را که بارصاد رسپیکی مقرر شده است در خصوص رابطه زواید با کلفها یا نوعی
مجاوره کلفها

اولا در آفاق کلفها پرده قرمز (کرمسفری) خیلی پست است و خیلی بی نظم و خیلی درخشان ثانیا در
جسته خیلی پست تر است و شاید بکلی معدوم باشد

ثالثا در روی جسته هیچ اثر فورانی نیست و اگر بوده باشد فواره های باریکی است کوتاه عمر

سمت ۵ ملاحظات و مشاهدات واردی روایه برصد سکّی

رابعا در بالای نواحی اطراف کلفها فواره های کازی منجمد شده پر زور و باشکال منفتح و واضح

خامسا فواره های اطراف کلفها جمه از جمد رتن تنها بوجود نیامده اند بعضی مواد دیگر با آنهاست
چنانچه خطوط درخشان خیالاتشان گواهی براین مدعا دهد

سادسا در میان این خطوط درخشانی که عموما بر قاعده واقع شده اند و یا بر اجزای پست تر فوارها
خطوط سدیوم و مانیزیوم و آهن زیاد دیده میشود و خط قرمزی فیمابین B و G و دیگر مابین
B و ... همیشه بنظر میاید و اغلب ممتد میشوند تا رسند به کرمسفر و گاه دیده میشوند تا اعالی
فواره ها

سابعا بعضی اوقات در مجاور کلفها فورانها گاه خیلی شدید و بی اندازه میشوند و بی شک همین ها سند

ص ۵۷ کلفهایست که فاکولها زاده برصد سکّی در ۱۸ محرم ۱۲۹

که موجب انتقالات صوریه سریعه تحویلات مکانیه ناگهانی میشوند که گاه در خود کلفها دیده میشود

ثامنا در آفاق کلفها مکرر فواره های منحنی بنظر میاید که تقعیر شان بسمت قرص آفتابست و صورتشان
خط کلوله است خیلی واضح و گاه منفرد و گاه مجتمع و دسته دسته

تاسعا فواره های عریضی که در اطراف کلفها دیده میشود تولد و فناشان خیلی تندتر از جاهای دیگر است
و در صفحه آفتاب زودتر بهمدیگر متصل میشوند

عاشرا ضعف ارتفاع کرمسفر در بالای جسته کلفها و یا عدمشان اینطور که رسپیکی مقرر نموده مؤید میشود بر عقیده ای
لوکیه

لوکیه که صله رحم واقعی قائل است میان زواید و فاکولها با خود جسته ها ولی این رای معارض
دارد خاصه سکّی (که هیچ وقت کرمسفر را معدوم ندیده نه در روی کلفها و نه در جای دیگر)
و رسپیکی این اختلاف نتایج دو رصد را نسبت میدهد باختلاف حالات و کیفیات قوه فاعله
آفتاب در آن دو مدت دوره رصد در اوقات انقلابات شدیده (چه در آفاق کلفها چه
در خارج آنها) قوه فاعلیه شمس شدیدتر است و بی نظامیهای کرمسفر محسوس تر و فورانها کثیر
الوقوع تر و این واقعه گواه است بر کثرت اثری که فورانها دارند و در تولید کلفها و در تبدیل
شکل و در تغییر مکان آنها و واقعا در چنین اوقات بروز و فنای کلفها زیاد و فور دارد و تبدلاتشان
علی الاتصال است و چیزیکه موهم این عقیده گشته است که کرمسفر در بالای جسته ها ارتفاعش
بیشتر است این باشد که زواید اطراف کلفها در انحال دور نمایش تصویر میشود بر روی آنها و موجب
اشتباه میشود و حال آنکه واقعا خودشان در روی آنها نیستند

و حال ذکر میکنیم نتایجی را که همان راصد از روی ارصاد مسلسله چندین ساله خود استنباط نموده
از رجب ۱۲۸۶ تا صفر ۱۲۹۰ بنابر آنکه از قرار عقیده خودش این قواعد را نباید کلی انگاشت
و تکمیل آنها با رصاد ممتده چندین ساله دیگر است که من بعد بشود و ماخذ صحیح اینکه زواید اگر
رابطه محکم تغییر ناپذیری با کلفها نداشته باشند اقلا چون خود کلفها بستگی دارند بحرکت وضعی آفتاب
و علاوه بر آن گویا متاثر شوند بتغییر متناوبه از همان قبیل

و اما نتایجی که رسپیکی در تحت قاعده آورده از نیقرار است

اولا در آفاق مجاوره قطب (خاصه در ۲۰ درجه فاصله از قطبین) بروز زواید و فورانشان مرکز

شرح زواید مصوره [illegible]
مرصده [illegible] در تاریخ ۲۲ رمضان
۱۲۸۹

دیده نشده واکر بندرت دیده شده باشد در این نقاط نواره های کوچک وکوتاه عمری هستند ودر
آفاق نیز طبقه قرمز وسطح آفتاب ممکن نیست که بحالت سکون وآرامش کاملی برقرار بمانند بسبب وجود
نواره های کوچک وشدت وضعف بی نظامی که در این پرده ملاحظه شده کواه است برحالت
وجنبش دائمی وفورانی اکرچه معتدل باشد

ثانیا در منطقه استوائی بعرض ۲۰ درجه تقریبا زواید خیلی کمتر بروز میکنند وکمتر انبساط می پذیرد نسبت
بمناطقی که فاصله شان از استوا خیلی زیادتر باشد

ثالثا اصل این عارضه کویا در نصف شمالی کره آفتاب کمتر بروز کند تا در نصف جنوبی

رابعا در نصف شمالی کره آفتاب زواید بزرگ (که ارتفاعشان پست تر باشد از [illegible]) همچو قطره من
یعنی از [illegible] در دو منطقه بیشتر بروز میکند یکی از [illegible] تا [illegible] عرض ودیگر از [illegible] تا [illegible] وخیلی
نادر الوقوع است در مجاور استوا ودر منطقه که واقع است مابین عرض [illegible] و [illegible]

خامسا در نصف جنوبی وفور زواید بزرگ بر یک قرار است در منطقه واقعه مابین عرض [illegible] و
[illegible] وهرچند باستوا وقطبین نزدیکتر شویم بسرعت تنزل میکند

سادسا زواید بزرگ در قطب شمالی بیشتر دیده میشود تا در قطب جنوب

سابعا در عروض شدیده شکل غالب زواید مانند کروهی باشند وسیع با نواره های دقیق بارکهای
شعاع ولی نه زیاد منیر وحدودشان خیلی منظم باشد وبی قاعده

ثامنا زواید مجاور قطبین کمتر تغییر شکل می پذیرند ونقل وتحویل میشوند وثبات ودوامشان خیلی بیشتر
از زواید عرضیه نزدیک استوا است

تاسعا

تاسعا اوقات بروز زواید بزرگ در قطب شمال مخصوصا موافق میشود با اوقات انتشارات
بزرگ مغناطیسی ویا شفقهای شمالی معتنابه زمین

همین راصد در اختتام این نتایج میکوید که عرض من استقرار قواعد قطعی محکمه نیست در خصوص
تشبیه زواید بر صفحه آفتاب مقصود من همین بود که بنمایم رابطه میان این عوارض را با حرکت وضعیه
آفتاب ودستکی که اینها با او دارند وتکمیل قواعد صحیحه محققه موقوف است برشته از ارصاد منتظمه
ممتده مابعد

باب هشتم

در ماهیت طبیعی آفتاب و هیات آن

فصل اول

آفتاب چه چیز است

در فصول سابقه عنوانات وقایع بنظر رسید و شرح حوادثی که مقر و مصدر شان صفحهٔ آفتاب
است یا خارج غشاء قمقر و حال منظور اینست که آن عوارض و حوادث را چگونه باید توجیه نمود آیا بتحقیق
و تالیف آنها میتوان راهی بدست آورد برای یافتن هیات و ماهیت طبیعی جرم آفتاب و بعبارة
اخری درجهٔ کنونی علم را آن استعداد هست که جواب شافی درستی بگوید از این مسئله که ادایش
خیلی مختصر و آسانست ولی معنی اش مبسوط است و مشکل و آن مسئله اینست که آفتاب چیست
اصول و مقدماتیکه راهنمائی ما میشود در یافتن هیات و ماهیت طبیعی کوکبی بر چند مقوله مختلفه باشند
و آنها را در فصول مختلفه این باب ذکر میکنیم
مقوله اول اصولی باشند که میتوان نجومی خواند شان نظر باینکه مربوطند بقواعد جر اثقال سماوی
و بارصاد هندسیه که در حرکات و ابعاد و فاصله های اجرام بعمل آمده مثل قدر جوهر کوکب و حجم
آن که وزن مخصوص آن باشد و درجه قوهٔ جاذبه مرکزیه بر سطحش رتبه علم امروز بدرجه است
که میتوان اینگونه مطالب را خیلی صحیح و دقیق بدست آورد و من بعد هم تا هر قدر بخواهیم تکمیل نمود
و حال آنکه امروز هم جمیع آنها را با کمال تدقیق استخراج نموده اند یعنی تقریب آنها بدرجهٔ کفایت است
علم طبیعی و کیمیاوی آفتاب چندان پیش نرفته ولی اندازهٔ نور

وحرارت

وحرارت مشعشعه کوکب و اثرهای کیمیاوی که از آن اشعه در این فاصله ناشی میشود اصول باشند
که تاکنون بتقریب مشخص شده و حالا میتوانیم میزانی بدست آوریم از قوت کانون عالم سیارات ما
و خرج سالیانه از آن مشخص کنیم و از روی حساب و بخیال قهقرا بالا رویم تا اعصار خیلی بعیده و بیک
بعد زمان خلقت این کوکب را منصور آوریم و در معرض وضوح گذاریم مسئلهٔ بزرگی را که موضوعش بیان ثبات
نسبتی قوهٔ فاعلیه آفتابست ولیکن در بیان این مسئله چند شبههٔ بزرگ هنوز باقی است مثلا علمای طبیعی هنوز
چندان موافقت ندارند در انقدر حرارت ذاتی آفتاب که باصول معین نموده اند و این مسئله مجهوله باید
بعد از این بتحقیق رسیدگی کنند اما آلت خیال پیما چنانچه سابق شرح دادیم چند نتیجه خیلی معتبر بدست داده
در ترکیب کیمیاوی فلزات آفتاب و هوای آن
باز در آخر میگوییم که آفتاب چه چیز است آیا جرمی است جامد یا مایع است و مشتعل با تراکم ابخره و ادخنه
متکاثفه است که حرکات دورانش باعث بروز عوارض کلفها میشود در سطحش و باعث بروز فوران و
برآمدگی هیدروژن میشود در خارج سطحش که زواید نام نهادیم و آیا قوای مختلفهٔ طبیعی و کیمیاوی و قوهٔ مغناطیسیه
و الکتریسیته در این عوارض شدیده چه نوع مداخلتی باشد این سؤالات معلق اند و منجمین طبیعی دانان
در صدد جواب برآمده اند ولی بجد سهاو فرضهای مختلف و همین قدر میگوییم که هر ترتیب مقدمه که درست
توجیه کند جمیع ان وقایع اصول سابق الذکر را همان ترتیب درست باشد در توجیه عوارض آفتاب اگر چه
ناقص باشد و از همان روی ماهیت طبیعی و هیات جرم عظیم آفتاب بدست ما خواهد آمد و همان بعینه جواب
سؤالی است که در فوق طرح شد که چه چیز است آفتاب

فصل دویم

در قدر جوهر و حجم آفتاب و درجه قوت جاذبه مرکزیه بر سطح آن اول الطریق

اختصار انجا باز آوریم اصول تجربیه را که متعلق باشد بجرم آفتاب و سابق فاصله اش را معین نموده ایم و کذا
وسعت و ابعاد جرمش و حجمش و مدت یکدور حرکت وضعیش را پس رشتهٔ از امیکنیم و سایر معلومات
محققه را اجمالا نقل میکنیم یعنی معلوماتیکه هیچ وجه بستگی بحدس و بفرض نداشته باشند یکی از آن معلومات
بلاواسطه استنباط شود از روی قانون کلی انجذاب و آن قدر جوهر آفتابست و بعبارة اخری ثقل جرم
عظیمش نسبت به ثقل سیارات مثلا نسبت بزمین چنین مدعای بنجمین خیلی از دایره عقل خارج مینماید که برای
در طلب اوزان اجرام فلکی و بگویند که چند همچو کرهٔ زمین را باید در کفه ترازو نهاد تا معدل شود با کفهٔ دیگر
که جرم آفتاب دران گذاشته شده باشد و واقعا بنظر اشخاصیکه از علم جر اثقال بهاوی بی بهره باشند
استعجاب درین موقع خیلی بجاست و طبیعی و اگر بگوئیم که من بعد در صدد شیم برسانیم امکان وصول بچنین
نتایجی را که ظاهرا بی باکانه و متهورانه قدم در میدان آنها نهاده ایم این ادعاهم شاید بنظر مشوب و بی ما خذ
آید پس ناچار استمداد میطلبیم از حس وجدان که اعتماد بیابند بحقیقت تصدیقاتی که ما در ذیل می آوریم
و گمان نکنید که ما بی پرده ایم به اسرار و ادعای ما را باطل و محال بدانید اینها مطالب علمیه است و همین که
از راهش بر آمدید همگی بر شما واضح و مبرهن میشود

نسبت بقدر جوهر زمین جوهر آفتاب قریب ۳۲۵۰۰۰ برابر است و حال آنکه حجمش موافق فصول
سابقه دو کرور و دویست و هفتاد و نه هزار برابر حجم زمین است و ازین قرار جثهٔ آفتاب که وزن مخصوص
آن باشد باقدر کثافتش خیلی کمتر از زمین میشود پس بر فرض اتحاد حجم جثهٔ آفتاب بقدر ربع جثهٔ زمین ما میشود
و چون کثافت زمین را واحد فرض کنیم کثافت آفتاب چنین میشود ۰٫۲۵۳۲ و چون بکثافت آب
بسنجیم کثافت آفتاب چنین میشود ۱٫۳۶۷ و ذغال سنگ خیلی کثیف جثه اش ۱٫۳۶۰ و جثهٔ قسمتر چنین

۱٫۳۷۷

۱٫۳۷۷ را و از اینقرار ثقل آفتاب اندک بیشتر از ثقل کوه ذغال سنگی که بهمان حجم باشد و خیلی کمتر از ثقل کرهٔ
فسفری که بان حجم باشد و هرگاه بحسب خروار بخواهیم چنین میشود

۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۲۰۰ ۴

می بینید که آن از مقوله اعدادی است که از کثرت رقم هیچ چیز نمی توان از آن فهمید و قوهٔ تصور ما قاصر است
از درک معنی آن

در روی زمین جسمی که بلامانع رها شود و در خلا فرو افتد سرعتی بهم رساند متزاید که در آخر ثانیهٔ اول
بافق پاریس مقدارش چنین است ۹٫۸۰۹۲ متر و مسافتی که در مدت این یک ثانیه طی میکند نصف
انمقدار باشد چنین ۴٫۹۰۴۶ متر این سرعت را مقیاس گیرند در تغییر درجه قوهٔ جاذبهٔ ارضی و از آن بستگی
بدو چیز است اول بقدر جوهر زمین که فی حد ذاته تغییر ناپذیر است و دویم بفاصله نقطه مبدء سقوط
جسم از مرکز زمین و چون در هر جرم فلکی از روی قدر جوهرش که معلوم فرض شود از روی و عظم حجمش همچنان
اصلی را استخراج کنیم عددی بدست آید نماینده قدر سرعتی که جسم ثقیل ساقطی را دست میدهد بعد از
یکثانیه سقوط بر سطح آن کوکب و همچنین حسابی معلوم شده که بر سطح آفتاب سرعت سقوط جسم معادل است
با ۲۷ برابر و $\frac{1}{2}$ سرعت سقوط جسمی بر صفحهٔ زمین یعنی چنین باشد ۲۶۹٫۵۰ متر و مسافتی که در
ثانیهٔ اول طی میکند نصف آن مقدار است یعنی ۱۳۴٫۷۵ متر

و از اینقرار بر صفحهٔ آفتاب ثقل اجسام ۲۷ برابر چیزیست که بر صفحهٔ زمین دارند و این معنی که هرگاه بر صفحهٔ
آفتاب نقل کنیم جسمی را که بوزن یک من تبریز باشد و در روی زمین عقربهٔ قپان فنرداری را ببرد در سر قسمت
یکمن وا دارد همین حجم در روی آفتاب همان عقربه را وا ایستاد در سر قسمت ۲۷ من و نصف و درین

مورد موسیو لیه گفته است که دافعه سیر گلوله توپ انجا خیلی کم است و مدار گلوله خطی منحنی میشود خیلی محدب و در چند ذرع فاصله از توپ بر زمین میافتد و در اینصورت کیسه باروتش را خیلی بزرگ گرفت تا دافعه اش برابر شود با دافعه توپهای زمینی

در روی زمین قوه رادعه از مرکز که باثر حرکت وضعیه تولید میشود باعث تضعیف قوه جاذبه مرکزیست بر نسبتی که هر چند بدایره استوا نزدیک تر شویم بیفزاید و در خود دایره استوا تمام قدر تنزل انخفاض شود $\frac{1}{۲۸۹}$ و در صفحه آفتاب قوه رادعه بر دایره استوا چندان نیست بقدر یکجزو از هیجده هزار جزو قوه مرکزیه است پس جرم آفتاب هرگاه ازین سرعت گردش که دارد بقدر ۱۳۳ برابر تندتر میرفت قوه رادعه در شدت و ترقی خود برابر و هم سنج میشد با قوه مرکزیه و انوقت جسم را در روی آفتاب هیچ وزنی نبود چنانچه در روی زمین هرگاه سرعت گردش بقدر ۱۷ برابر تندتر میشد همان حالت دست میداد

اعداد معلومه مذکوره فایده اش نه همین برای اطلاع و آگاهی ماست بلکه دانستن آنها در توجیه عوارض و حوادثیکه دیدید هر روزه بر صفحه آفتاب اتفاق میافتد خیلی لازم و مهم است حرکات و تموجات و فورانهای ماده هیدرژنی و افروختهٔ فلزات در بالای فتسفر انیهمه را میتوان قیاس نمود بعوارض امثال خودشان که بر روی زمین اتفاق میافتد ولی بشرط برانکه درجه قوه گرنیه را منظور داریم و دخیل کنیم و همچنین قدر فشارهائی را که این قوه باعث میشود در طبقات مختلفه که هوای شمسی را تالیف نموده اند و همچنین دستور همین است برای پی بردن بهیئت و ترکیب جوهر درونی که درباره او هنوز جز حدس چیزی نفهمیده اند چنانچه عنقریب بیان میکنیم

فصل سیم

فصل سیم — در اشعاع آفتاب از نور و حرارت و افعال کیمیاوی

جرم آفتاب منبعی است مشعشع و کانونی است نور و حرارت را با قوت شدیدی که توانسته اند تقریب تقدیر کنند با انکه قدرش تجاوز میکند از آنچه و دکه قوه تصور خیلی جری قدرت درک آنرا داشته باشد

از روی تجربیات ولاستن و بوگه استعداد نوربخشی آفتاب معادل است با قوه ضوء قریب شصت هزار شمع که در فاصله یک متر باشند از شیئی مستنیر آفتاب را در سمت الراس فرض میکنند و آسمان را خیلی صاف ولی منظور اینجا همانقدر روشنائی است که بر صفحه زمین می افکند نه تمام ضوئش و در اینحالت طبقات هوا قریب دو عشر از آنرا می بلعند و درجه حدت ضوء آفتاب را چون بسنجیم باستطاعت نوربخشی ضوء فوس و ولتاکه تولید شده باشد از سه رشته که هر رشته ۵۰ زوج استوانه بسان باشد قدر آفتاب قریب دو برابر نصف آن میشود و اما ضوء ذاتی آفتاب باعتقاد اراگو اقلا ۲۰۰۰۰ برابر ضوء یک شمع است ولی این حد اقل است و موسیو بکرل از روی تجربیات بوگه و ولاستون چنین استنباط نمود که ضوء ذاتی شعاع آفتاب قریب ۱۸۰۰۰۰ برابر ضوء یک شمع است

هویژانس ضوء آفتاب را تخمین نموده اقلا معادل میشود با ۱۵۳۰ کرور برابر ضوء شعرای یمانی و باعتقاد ولاستن خیلی از این بالاتر است بحساب او معادل است با چهل هزار کرور برابر ضوء همان کوکب که درشت تر و روشن ترین جمیع کواکب آسمان است و از این قرار هرگاه بخواهیم که آفتاب نقطه منیری بنظر آید بروشنی شعرا باید زمین ما از او دور شود در فضای آسمان بفاصله که قریب ۱۴۰۰ برابر فاصله کنونیش باشد ولیکن اگر تصور نمائیم که شعرا بیاید جای کنونی آفتاب را بگیرد ضوئش معادل میشود

با ۹۲ همچو آفتاب ما و بالجمله ضوء آفتاب را چون بسنجیم بضوء بدر قمر موافق تجربیات ولاستن معادل
می شود با ۸۰۰۰۰۰ برابر آن و بعبارة اخری هشتصد هزار همچو این ماه بدر باید در آسمان
بدرخشند تا روشنائی روزش معادل شود با روز آفتابی ابر ما هرشل و پویه و
بعد از آنها حکمای مختلفه طبیعی درجه حدت حرارت آفتاب را بر روی صفحه زمین اندازه گرفته اند
از تجربیات و محاسبات آنها چنین برمی آید که قدر حراری که در مدت یکسال شمسی زمین از آفتاب
کسب میکند متجاوز باشد از چهل و هشت هزار کرور کرور کالوری (و یک کالوری عبارتست
از آنقدر حرارتی که یک کیلوگرم آب را یکدرجه حرارتش را ترقی دهد) ولی آفتاب نه همین بر صفحهٔ
زمین تنها حرارت افکند پس اگر بخواهیم که تمام حدت حرارتش را که در فضاء عالم می افکند معلوم
کنیم باید عدد مذکور را ضرب کنیم در این عدد ۲ ۱۵۰ ۰۰۰ ۰۰۰ آنوقت بحساب پویه چنین
نتیجه میشود که (هرگاه تمام مقدار حرارتیکه از آفتاب خارج میشود بمصرف شود بدون تفریط
خارجی در ذوب نمودن پردهٔ یخ که بر جرم آفتاب منطبق باشد و از جمیع جهات آنرا احاطه نموده باشد
این مقدار حرارت استعداد آنرا دارد که در ظرف مدت یکدقیقه ذوب نماید آن پرده را که ثخن
۱۱ ذرع ۵ گره باشد و در مدت یکشبانه روز ذوب کند طبقه را که بارتفاع شانزده هزار و
سیصد ذرع باشد) و تاندل باین مضمون مثل زده که (همان حرارت را استعداد آنستکه
در مدت یکساعت بجوشاند مقدار ۱۲ ۰۰۰ ۰۰۰ فرسخ مکعب آبی را که به برودت یخ باشد
و بعبارة اخری حرارتیکه در مدت یکساعت از آفتاب خارج میشود معادل باشد با حرارت تولید شده
از احتراق یک پرده ذغال سنگی که بارتفاع و ثخن ۲۶ هزار ذرع باشد)

وهرشل

و هرشل باز بلباس بدیعی دیگر مثال زده که از آن روی معلوم میشود درجه قوه فاعلیه کانون عظیمی که زمین
قدر قلیل از آنرا کسب می کند باین نسبت یک جزو از ۲ ۱۵۰ ۰۰۰ ۰۰۰ جزو کل حرارت
(گوید فرض کنید که ستون ستبری از یخ بقطر هفتاد هزار ذرع علی الاتصال بریزد بر روی آفتاب
و آب مذابش همانندم بیرون ریخته شود پس هرگاه تمام حرارت آفتاب بمصرف ضوء یخ رسد و هیچ
بخارج نرود سرعت ورود چنان یخ متصلی باید برابر سرعت سیر نور باشد که در هر ثانیه ۴۸ هزار
فرسخ است و بعبارة اخری حرارت آفتاب را قدرت آنستکه بدون تنزل حدتش در ظرف یک ثانیه
زمانی ذوب کند ستون یخی را که بر قاعده ۱۰۲۰ فرسخ مربع باشد و بارتفاع پنجاه هزار فرسخ

بالجمله نظر بانکه درجه این قوه حرارت را خوب محسوس نمائیم فرض میکنیم که تحویل شود بقوت جر اثقال
و مجموع قوائی را که بر همین صفحه زمین تنها تولید میکند معلوم کنیم و حال انکه ضعیفی میشود از تمام انچه زمین
از افتاب کسب میکند و آنوقت چنین بدست می آید که در عرض یکسال شمسی که متر مربعی از صفحه زمین
حرارتیکه کسب میکند ۲ ۳۱۸ ۱۵۷ کالوری میشود و از این قرار در هر جریب هزار ذرعی میشود قریب
۵ کرور کالوری یعنی ۹۸۵ ۲۲۰ ۰۰۰ ۰۰۰ کیلوگرامتر و بنابرین تابش حرارت آفتاب
اثرش بوسعت یکجریب زمین بهزار صورت گوناگون قوتی تولید کند معادل ۱۲۱۶ اسب بخار که
علی الاتصال درکار باشد و بر تمام صفحه زمین اثرش معادل شود با ۲۱۷ ۳۱۶ ۰۰۰ ۰۰۰
اسب بخار پس از اینقرار اثر تابش حرارت آفتاب برای همین زمین ما تنها معادل میشود با اثر قوت
۱۰۸۶ ۰۰۰ کرور چرخ بخاری که هرکدام بقوت ۴۰۰ اسب بخار باشد و بدون خستگی

اسب بخار
عبارت است از مقدار قوة از اسباب بخار است
که طاقت داشته باشد ۷۵ کیلوگرام را بقدر یکمتر ارتفاع
در مدت یک ثانیه و کیلوگرامتر قوة است برابر یک کیلوگرام
بارتفاع یک متر در یک ثانیه

شبانروز در کار باشد

حکمای طبیعی چون تابش آفتاب را بقواعد خود و تجربه و تفصیل نمودند چنین بر ما ن یافته اند که شعاع را

سه قسم اثر است حرارت و نور و کیمیاوی و لهذا بر سه طبقه قسمت شود و ما درجه قوت وحدت

دو قسم اول را بیان نمودیم و باقی ماند قوت تابش کیمیاویش پس دو کیمیاگر معاصر بونسان و رسکو

چنین یافته اند که این قوت را می توان تقدیر نمود از روی حجم ممزوجی از کاز سفید رژن و کلر که اثر

شعاع افتاب بتواند تحویل و تبدیل نماید به کاز اسید کلریدریک و نتیجه که بدست آورند از استقرارات

در ظرف یکسال شمسی پرده کاز اسید کلریدریکی که هر تابش کیمیاوی آفتاب قوت امتزاج

آنرا داشته باشد بر تمام صفحه زمین میرسد به ثخن ۲۴۰۰۰۰ فرسخ و این قوت را چون بحرارت مبدل

کنیم نتیجه اش زیاده میشود از ۵۰۰۰۰ برابر عدد کالوری که از تابش اشعه حاره آفتاب تولید میشد

و در فوق ذکر شد قدر حساب حرارتیکه زمین کسب میکند بلاواسطه از افتاب در عرض یکسال

صد ۹۰ خیالات حرارت و نور کیمیاوی شعاع افتابست اول خیالات حرارتست صد م ط

دویم خیالات نور صد م ط سیم خیالات کیمیاوی صد م ع ثم صد

با وجود این نتایج تجربه و حساب که بمنتها درجه گواهی میدهد بر قوت تابش آفتاب سوالاتی چند بخاطر

میرسد که باید طرح نمود از اینقرار که اول منشأ و مبدأ نور و حرارت آفتاب چیست ثانیا چگونه بحال

خود باقی مانده است چنین چشمه که هرگاه ملاحظه نمائیم ثبات و استقرار آثارش را در مدت قرون

متطاوله تاریخیه چنین مینماید که خشک نشدنی است ثالثا آیا آنرا انتهائی نیست که بحال ضعف

کند و روزی بکلی خشک شود

حالت اشتعال و برافروختگی آفتاب را نمی توان گفت که از احتراق چیزی تولید شده باشد زیرا که مواد

اجزایش جز از همین اجزای ارضی خارج نیست چنانچه من بعد خواهید دید و هیچ شبهه نیست در اینکه قوه

کیمیاوی آنها آنقدر نیست که حفظ این حالت را در آفتاب بکند (تندال گوید که هرگاه افتاب

قطعه ذغال سنگی میبود و آنقدر اکسیژن باو میرسانیدیم که اشتعال یابد بدرجه تابش مرصود چنین تابش

در مدت پنجهزار سال میسوخت و تمام میشد نکته دیگر آنکه آنچه از او بخارج مصروف می شود

اگر از خودش تدارک نمیشد هر آینه حرارت تمام جرمش هر سال زیاده از یکدرجه میکاست

بعضی چنین فرض نموده اند که بموجب حرکت وضعیه اش حرارت مالشی که بر ملا اثر احداث میشود

شاید تکافی کند با قدر خرج حرارت آفتاب ولی تمام قوت گردش آفتاب که بحرارت تحویل شود

منتها کفایت دویست سال تابش آنرا نماید فرض مشهور آنه دیگر که قدری بذهن نزدیکتر مینماید اینکه

شخص طبیعی انگلیسی معاصر موسوم بتمسن بنظر آورده است که قوت تابش آفتاب بر این حال باقی مانده است

باثر سقوط اتصالی باران لاینقطعی از کائنات جویه بر صفحه آفتاب چون حرکت هر کدام از این اجسام

وقت سقوط ناچار تحویل می شود بحرارت ولی خودش این فرض را رد نمود چون مبنی بود بر اینکه

در جوار آفتاب قائل شویم بوجود ملأ معتبر با قوامی که ناچار مایه اختلاف حرکات ذوات الاذناب

شوند آنوقت که عبورشان بر حضیض افتاب میافتد و برصد چنین اختلافی دیده نشده پس فرض باطل است

و فرضی که امروز احتمال بر آن قوی تر باشد اینست که مبدأ ابقای حالت کنونی قوت تابش

آفتاب رانسبت دهیم بانتقال قوت جاذبه مرکزیه وتحویل آن بحرارت ونور
دربدو خلقت عالم شمسی بتمامه کوکب سحابی عظیمی بوده که ذراتش بتدریج متکاثف گشته اند در حول
مرکزی اصلی برموجب قوه انجذابیکه در وجود آنها بوده (رجوع نمائید بجزو ستم آسمان در فصلی که
بعنوان مبدأ تشکیل عالم شمسی است) وبحساب هلمولتس تحویل این قوت بحرارت بوجه احسن کفایت
کند در توجیه تابش حرارت ونور وکیمیاوی بی اندازه آفتاب برای قرون متطاوله روزگار ولی
ممکن است ونیز محتمل که آفتاب سرد شود ومدار کانش بتدریج روی به تنزل گذارد وسال بسال وقرن
بقرن تابشش ضعیف گردد ومن باب مآل اندیشی باید تصور کنیم روزیراکه تمام اشعه اش خاموش شده
باشند وحیاتیکه در روی سیارات قوام ودوامش بسته بوجود آنهاست نابود وفانی گردد وبنابر
مأخذ چنان مینماید که آفتاب زیاده از یکهزار کرور سال نپاید وبقائی نداشته باشد وبحساب هلمز
آنوقت بقدر ۴۵۲ جزو از تمام ۴۵۴ جزو قوت حرارتش را خرج نموده وبرفرض که هزار
مرتبه کمتر از این هم عمری بعالم خود سراغ داشته باشیم سلسلهٔ تناسل وتوالد انسانی از روی اطمینان
ثبات وبقائی خواهد داشت وزندگانی در روی زمین با قرون متطاوله برقرار خواهد ماند

فصل چهارم در حرارت ذاتی آفتاب

قوت تابش حرارت آفتاب را نتوانستیم تا حد تقریبی بدست آوریم همین بود که دیدید ولی از این معلومات
چیزی بدست ما نمی افتد جواب در نکته که کمال اعتنا بطرف اوست وآن حرارت ذاتی باشد که بر صفحه
جرم عظیم سلطنت دارد یا در بطن ماهیتش پس اگر این مسئله را ممکن در حلش داشتیم هر آینه بدست میآوردیم
مناسبتی واگر بود میان این چشمه که منتها درجه قوت وچشمه های حراریکه بر صفحهٔ زمین تحصیل
میکنیم

میکنیم ومنشاشان در افعال کیمیاوی است والکتریک
واز عدم مساعدت کارها بحدس وظن ختم شده چراکه بعضی اصول ومقدمات هنوز در دست
نیست وباید درجه یارائی خروج وتابش آفتاب را بفهیم وانچه میتوان کرد همین است که آنرا فیمابین بعضی
حدود فرض نمائیم پس پویه چنین راهی نتیجه ذیل را بدست آورده که هرگاه درجه یارائی تابش آفتاب را
واحد فرض کنیم حرارتش اقلا میشود ۱۰۰۰۰ یعنی بعضی قریب بحرارت ذوب آهن واگر یارائی تابش
آفتاب را مشابه بگیریم بایارائی فلزات مجلای صیقل آنوقت درجه حرارت میشود ۱۰۰۰۰ وبنا
بر فرض موسیو فای که تمام جرم آفتاب را دخانی میداند حرارت طبقات درونی خیلی متجاوز باشد
از آن حراری که افعال کیمیاوی بجنبش میاورد ولی باعتقاد او این حرارت را هر درجه باشد تا دارائی
تابش جرم باید خیلی ضعیف تر باشد واشعاعش همه سطحی باشد چونکه هر طبقه را یارائی بلع مخصوصی است اشعه را
که از طبقات سفلای آن خارج میشوند (ومیگوید حاصل انکه درجه حرارت بر صفحه آفتاب نیست باندازهٔ
حرارت درونیش وباید خیلی پست تر از آن باشد واز روی اندازه هائی که موسیو ثمسن چنین استنباط
نموده که قدر حرارت تابیده نیست زیاده از ۱۵ الی ۲۰ برابر حراری که در کوره وکانونهای
کالسکه های بخار ها تولید میشود)
از ارصاد وخیال پیمائی چنین بدست آورده که در بالای فتسفر طبقه قطور پست از گاز هیدرژن بحالت
اشتعال واز انجا وقت بوقت ستونهای گازی متصاعد میشود از همان جنس که تولد زواید قرمز میکردند
پس اگر در احتراق این مواد بتوانیم جاری کنیم انچه راکه در احتراق هیدرژن میدانیم بر صفحه زمین باید
چنین استنباط شود که حرارت آفتاب اقلا در محیط خودش کمتر نیست از ۲۵۰۰۰ درجه

این مسئله قدر حرارت آفتاب چه بر صفحه منفرش و چه در بطنش که هنوز در پرده ظلمت مانده نازکی موضوع تحقیقات آکادمی علوم پاریس گردیده و ما اینجا بطریق اختصار این مباحثه مهمه را باز می آوریم

رئیس رصدخانه مدرسه رومه موسیو سکشی بنابر تجربیات جدیده متعلقه بقوه تابش آفتاب بر صفحه زمین که بدست خودش و موسیو سره و موسیو وارسون جاری شده درجه حرارت آفتاب را عددی یافت خیلی بزرگ چندین کرور درجه [تجربیات سره چنین ۵۷۰۷۸۹۳ درجه و بارعایت ابتلاع هوا چنین ۰۳۸۳۳۳ درجه و تجربیات وارسون موسیو سکشی ۱۸ تا ۲۰ کرور درجه یافته و موافق عمل ارکسیون حرارت آفتاب واقع میشود فیمابین ۲۴ کرور و ۶۰ کرور درجه)
تصدیق بر این مطلب از اندازه خارج است و معنای طبیعی هم نمی توان برای این عدد قرار داد پس معارض تجدید امیکند چنانچه دکتر زلنر که آفتاب را جرمی فرض کند جامد و مستور به پرده نازکی مایع از جنس مواد مذاب کوه آتش فشان تصدیقات منجم رومه را مردود می سازد و حرارت صفحه آفتاب را همین ۲۷۰۰۰ درجه میگیرد خلاصه بعمل پویه شد حرارت آفتاب ۱۵۰۰ تا ۱۴۰۰ درجه بعمل زلنر ۲۷۰۰۰ درجه و بعمل سکشی ... ... ۱۰ درجه این سه نتیجه چنان با یکدیگر اختلاف دارند که محال است مدافعی در میانشان قرار دهیم و باید حمل کنیم بر نقصان عمل خود در این مسئله مهمه علم طبیعی آسمانی

ولی مباحثات علمیه عقب کرد و بجای خود باز نشانید نتایج پر از اغراقی را که ما حالا ذکر نمودیم علمای مختلفه از آنجمله موسیو ویکر باز نمود که دستورات مستعمله از روی دقت مجری گشته و بحکم قطعی حرارت آفتاب

آفتاب اگرچه نتوانیم هنوز قدرش را بدقت مشخص کنیم درست از جنس همین شعله های برافروخته خودمان و تنجیدنی است همین ها و موسیو سن کلر دویل و موسیو برتلو بنا بر بعضی لحاظ که اینجا موقع بیانش نیست حرارت صفحه آفتاب را قطعا ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ درجه ذکر نموده و بالجمله موسیو ویول که از نو تجربیاتی در تابش آفتاب بعمل آورده بارعایت اثر هوا حرارت وسطی سطح آفتاب به امقدار ۲۰۰۰ درجه قرار داده

این نکته بالبته ملتفت میباشید که نتایج مستخرجه بر صفحه زمین از روی هر قاعده که باشد همین قدر که جاری شد و تعلق گرفت بلائی که کم و کیف امور طبیعی و کیمیاویش با کمال اختلاف باشد با جمیع عوارض ارضیه که از قبیل آنها باشند در اینصورت آن نتایج را بی احتیاطانه نباید مصدر قرار داد و احتمال کلی است که حرارت در آفتاب بر یک نسق پراکنده نباشد پس آیا چه قدر باشد در بطن جرم عظیم و در طبقات عمیقه و مجاوره منفرد و در خود منفرد آیا تفاوت زیاد هست میان حرارت اجزای منیره که جبه ها باشند و مفاصلی که بقعین و خالی میباشند و همچنین میان حرارت شبه ظلمهای کلفها و هسته ها و آیا حرارت کره منفرده جمله یکی است و آیا آن حرارت متغیر نشود و به تغییرات سریعه که در حالات او دیده شود و گاه آنرا بشکل پرده هیدروژن مشتعل در می آورند و گاه دیگر کوشش نمایند با دخال او دخنه ثقیله فلزی امین و سدیوم و غیرها از طبقات خیلی سفلی با کمال شدت انجا نقل شود جواب این سؤالات مختلفه هنوز مشکوک فیه است مثل جواب درجه حرارت خود آفتاب با وجود آن اینجا نقل کنیم بعضی نتایج که در باب حرارت مشتعله به آفاق مختلفه آفتاب بدست آورده اند از روی ارصادی که سکشی سال ۱۸۶۸ بعمل آورده مناسب اینستکه عقلا کنیم که آفاق مختلفه صفحه آفتاب بر یک حرارت نیستند پس عبارات او را بعینها اینجا نقل کنیم (اولا آفاق

استوائیرا حرارتی است بلندتر از آفاق واقعه در ستمت عرض ۳۰ درجه و تفاوت افلاک یک جزو
از ۱۶ جزو است

ثانیا حرارت در نصف شمالی اندک زیادتر است از نصف جنوبی) + باید در اینجا نقل کرد

دکتر زلنر در سال ۱۲۸۸ تذکرهٔ مقتابهی انتشار داد که در آنجا برآمده است در صدد حل بعضی از این
سؤالات و ابتدا نموده است باینکه از روی حرکات صاعده و قائمهٔ بعضی زوائد که راصدان دیده‌اند
ثابت نماید که اینها بموجب قوهٔ انبساطیهٔ ناگهانی ادخنهٔ محتبسهٔ جوف آفتابست و بعد از روی بعضی از
مقدمات جراثقالی بحساب استخراج نموده است که طبقات سفلای فتسفر را که مماس میباشند با هستهٔ تاریک
درونی حرارت ۲۷۰۰۰ درجه است و حرارت وسطی خود این هسته ۸۵۰۰۰ درجه است و نتیجهٔ اول
اورا در فوق آورده‌ایم ا ×

و هر شل نیز چنین فهمید که اشعاع حرارت و نور نصفی از آفتاب کمتر است از نصفی دیگر و لی عرضش از دو
نصف جهان دو وجهی است که برو بطرف زمین می‌افتند نه اند و نصفی که بدایره استوار کوکب ممتاز میشوند

رئیس رصدخانه رمه حرارت کلفها را قیاس نموده است بحرارت اجزای مضیئهٔ فتسفر و نیز بحرارت
فاکولها و چنین یافته است که کلفها اجزائی هستند از صفحه آفتاب که حرارتشان کمتر از جاهای دیگر است ولی
تفاوت محسوسی نیست میان فاکولها و فتسفر و موسیو شاکرناک نیز حرارت کلفها را کمتر یافته ولی باعتقاد
این راصد فاکولها تنگه قائم مقام کلفی میشوند حرارتشان خیلی بلندتر است از فتسفر
در این اواخر موسیو لانگله باز در صدد تحقیق و تفتیش این فقرات مهمه برآمده عکس آفتاب را با دوربر
استوائی

استوائی که دهانه اش بقسمت ۵ کره بود بر میداشت چنانچه بزرگ شود بوسعت ۷ کره تا چهار ذرع قطر خیلی
و وسیلهای نرم الکتریک خیلی کوچک و خیلی حساس را در تمام اجزای عکس قرار میداد و آنوقت از روی
چنین قاعده که بتجربیات عملیه تکمیل شد نتایج اصلیهٔ ذیل را بدست آورده موسیو لانگله مطابق عمل
متقدمین چنین یافت که تابش حرارت کلفی کلیهٔ کمتر است از تابش همانقدر وسعت از فتسفرش ولی اگر
آن قطعه فتسفر که منظور شده باشد برای سنجیدن با هسته سیاه کلف در نزدیک محیط قرص و در تمام دورهٔ
صفحه آفتاب (فتسفر درخشان در حد دو قرص مطلقا حرارتش کمتر است از هستهٔ سیاه کلفها
این نکته معلوم شده است که حد ضوء قرص از مرکز بسمت محیط مختلف شود منتهای قوت در مرکز است
وضعف در محیط و چنین تنزلی علامت انبلاع مخصوصی است در هوای شمسی پس بوکه آنرا تا [illegible] یافته
و اراکو متوفی تا [illegible] و شاکرناک و سکشی زیاده از [illegible] تنزل یافته برای نقاط اطراف قرص

حرارت مثل ضوء بعیده میشود و لی نمیدانیم که هر دو از یکقرار تنزل می‌کند یا تفاوتست میان آنها
پس موسیو لانگله چنین یافته که قانون متحد نیست و کلیهٔ انبلاع حرارت کمتر است از نور و این تفاوت
هرچند بحد دو قرص نزدیکتر شویم در تزاید باشد و چون باعتقاد هرشل باشیم که درجه ضوء هسته کلف بقدر
۰۰۷ ر ۰ ضوء فتسفر است نتیجه میشود که هسته سیاه کلف را حرارتی که بامی الکند اقلا پنجاه برابر مقدار
تابش نوراوست
بالجمله موسیو لانگله از روی تفحصاتی که نموده است در آفاق مختلفهٔ قرص آفتاب که در دایرهٔ استوا
افتاده اند تائید میکند تفاوت تابش را که سکشی یافته درخصوص تابش حرارت و لی بحسب اختلاف

[illegible]

عرض تفاوت حرارت شناسی بدست نیاورده پس این اختلاف نتایج موجب آنستکه تا زه نقشش کنند

م

باب نهم

باب نهم

در ماهیت و ترکیب طبیعی جرم آفتاب

فصل اوّل

در حدسهائیکه متقدمین زده اند درباب ترکیب

طبیعی آفتاب

قبل از انکشافات کلفها و سایر عوارض صفحهٔ آفتاب درباب طبیعت و ماهیت آفتاب هیچ کاری نکردند و نتوانستند بکنند جز بعضی حدسهای بیهوده زدند مجرد از تجربه و امتحان بلی همین قدر نظاره درست مینمود و ازین گذشته رتبهٔ علم نجوم و طبیعی آنوقت استعداد حل چنین مسئلهٔ عالیه را نداشت

در زمان قدیم که خرق و التیام را در افلاک جایز نمیدانستند و اجرام سماوی را مجرد میدانستند و منزّه از هر گونه تغییر و فسادی فلاسفه چند مثل زنن و انکزیماند و دیرژن و لارس جرم آفتاب و سایر کواکب را آتش خالص میدانستند عنصری و مجرد از ماده که محتاج غذائی نباشد و فساد ناپذیر باشد و هرگز خاموش نشود و مذهب انکزغور که آفتاب را شبیه سنگ و حجری از آهن سرخ یا سنگ افروخته آنوقت خیلی متهورانه بود و نزدیک بکفر

کپلر قبل از کشف کلفها انچه در این باب میگفت مبهم بود و اگر بی ادبی نباشد نسبت باین شخص بزرگ حدسهای بی معنی میزد ولی دو یا سه سال منتها گذشته بود و از این انکشاف تلسکوب که کپلر کلفها را دخان و ابر میدانست و شاید اجزاء متصاعده از سطح آفتاب و بنای او در این قیاس باختلاف حرکت

فوسی کلفها بود که شینر از روی رصد ثبوت رسانیده بود ولی کالیله انکار داشت

کالیله نیز کلفها را دو دمیدانست یا ابری از مقوله کف و سرجوش معدن مواج و روان می دانست بشان

بر سطح مضئی کوکب که اجا فوسیش میدانست از مادهٔ لطیف و سیالی و هولیوس نیز برین مذهب بود

و هنوز این حدس در میان هست با جزوی تصرفی اما انچه مشترک باشد در همه مذاهبی که برای توجیه

کلفها قائل شده اند همین است که قشر ماده است سیال و مضئی ولیکن واضعان این مذاهب هیچ کدام

درست تصریح ننموده اند که این مادهٔ سیاله آیا میعان دارد و یا از جنس دخنه مشتعله است انچه متفق علیه

باشد همین است که سطح آنرا حرکت و تموجی است اما کلفها باختلاف مذاهب گاه توده ها میشوند مستقر گاه

براندکیها و قضاریس میشوند از جرم کثیف در روی آفتاب گاه سرجوش معدن می شوند منتظام که بر سطح آفتاب

جنبش و حرکتی دارند

مذهب اول منسوب به فونتنل و لالاند هم تابع او گشت و بنا بر آن جزر و جسم سیال و شفاف بنوبت

منور و مکشوف میسازد تخته سنگهای مظلمه را پس هر وقت در حالت جزر آن سنگها بکلی سر بیرون کشند

هسته های کلف تولید می شود و آن سنگها فی الجمله مغمور ند در زیر مایع نظر بشفوف این مایع باز دیده میشوند

و آن تولید شبه ظل می کند ولی فاکولها و قسمت پذیری کلفها و بریدگی اطراف خارجهٔ شبه ظلها و زیادتی

کدورتشان این جمله بی توجیه مانده و بی فایده است بسط دلایلی که امروز باعث نسخ این مذهب شده

و بکلی متروک گشته ولی لالاند تکیه بر آن نموده محض توجیه معاودت بعضی کلفها بر همان نقاط مشخصه

فرص بعد از چندین دوره گردش که سابق بوده اند

اما حدس سرجوش آتشفشانی جبال بر مذهب دورهام است و ولاستن و انکه اجسام جامده باشند

جنبنده

مراد از جزر حادث که ... از جبال آتشفشان ... موجود ...

جنبنده و مجهول الاصل بر مذهب لاهیر است و بعد مذهب میرتریس و توجیه خفاشان با ثر ماده سیال

مشتعل است که این اجسام در بطن او فانی و نابود می شوند با الجمله هنوز مذهبی هست که کلفها را سرجوش

بداند ولی منشاشان نه جبال آتشفشان باشد اینها بمذهب قیمتی اجزائی هستند مرکب و مختلفة الطبایع

و خیلی درشت و خشن و ناهموار که در میان آن ماده سیال پیدا شده اند و بتموج این ماده بر روی سطحش

متراکم میشوند موافق همان صور و حالاتیکه در یک کلف بنظر میرسد

فصل دوئیم در توجیه حالات کلفها بمذهب ویلسن و بُد و هرشل

مباحثه و تحقیق در صحت و سقم حدسهائیکه اجمالا ذکر نمودیم هیچ لزومی ندارد و تمامی آنها ظاهر البطلان است

و یا اقلا ناقص

بلی حدسی که بذهن نزدیک تر است و تعبیرش درست تر است که ویلسن و بُد و هرشل فی الجمله تنصیص داده اند

در ازمنه سابقه و امروز هنوز بعضی فقراتش نزد منجمین مختلفه مقبول است تاریخ این مذهب و در جائیکه

طی نموده تا بجائی قرار گرفت اگرچه پر فایده است ولی متعرض نمی شویم و اکتفا میکنیم به همان اجمالیکه

اراگو جبت پنج سال قبل در کتاب نجوم علمی اش ذکر نموده

عمده وجه اختلاف این مذهب از سایر متقدمه در این است که کلفها را دیگر اجسامی فرض نمی کند که فرو رفته

باشند در بطن قشر یا بر روی آنطرف کنند بلکه رخنه ها و گودالها که ناگهان عارض میشوند در غشاء مضئی

و باعث آن می شوند که ما اجزای درونی جرم آفتاب را که روشنائیش کمتر است ببینیم پس ترکیب کلی این

جرم از قراری است که حالا بیان میکنیم

اول در درون هسته است کروی شکل نسبت بسایر اجزا تار یکتر و فاصله آنرا محیط است پردهٔ هوائی مثل

ب ب ش ٤٠ که می شود قیاس نمودش بهوای ارضی خودمان در آنوقت که این هوای ما را پردهٔ ابری گرفته باشد متراکم و متصل و عکاس نور پس اگر در بالای این پرده پرده هوای دیگر قرار دهیم مثل اا مضیئی که همان فتسفر باشد این فتسفر دور باشد یا نزدیک بهوای ابرآلود درونی محیطش جدو در آئی قرص می شود حال میخواهیم بدانیم که در طبق این فرض چگونه باید توجیه نمود حالات و عوارض ظاهر کلفهای شمسی و اجزای تاریک و روشن قرص را

ش ٤٠ توجیه کلفهاست و هسته ها و شبه ظلها موافق حدس و لیس ٥ کلفی است با هسته و شبه ظل ٥ هسته است بی شبه ظل ٥ شبه ظل است بی هسته اا فتسفر است ب ب هوای ابرآلود

هرگاه فرض کنیم که بر سطح هسته تاریک وقت تا وقت گازها احداث شود متراکم که از شدت حرارت محترق شده باشند یا انکه بران سطح دهانهای فوران آتش باشد فوارهائیکه از آن دهانه ها بجهند بتدریج می شکافند هر دو پردهٔ هوای آفتاب را و رخنها باز میکنند کوچک و بزرگ و تجویفها که از خلل آنها میتوان هسته مرکز برا دید این رخنها بیشتر باید بشکل مخروط مستدیری قاعده باشند که طرف اعلاشان گشاده تر است و از طرف قاعده شان که رخنه اش جمع تر است قطعهٔ جامد و مظلم آفتاب دیده می شود و گرد اگردش هوای ابرآلود ابلق رنگ حلقه زده ولی ممکن است اتفاق افتد که چنین رخنه که در فتسفر احداث شده درجه اش کمتر باشد از فرجهٔ هوای ابرآلود و درین حالت همان هسته تنها دیده می شود پس هر وقت متبلی شبه ظل باشد چنین توجیه شود و بر عکس هرگاه رخنه غشار اول ابلق رنگ مسدود شود قبل از رخنهٔ فتسفر آنوقت جرم مظلم دیگر دیده نشود و این توجیه شبه ظل بی هسته است

و هرگاه در یدکی شده ناگهانی عارض شود در انبوه گازی مثل فتسفر آنوقت گرداگرد آن رخنه تکاثفی واقع می شود

می شود و از آن مادهٔ منیره و بنابرین افزایش در حدت ضوء دست میدهد و چنین باشد غشاء بروز فاکولهائیکه اغلب احاطه دارند بر کلفها این ترتیبی که قرار داده شد در ماهیت طبیعی آفتاب خوب راه توجیه سهلی است برای اکثر تفاصیل و حالات عوارض مرصوده مثل تغییر شکل کلفها و خفاشان و بلکه جنبش و تموج شان همگی بطور ساده و طبیعی بیان میشود بخصوص این واقعه که مکرر بتحقیق پیوسته که هسته اندک اندک ضعیف می شود تا مثل نقطه نابود شود و شبه ظل زمانی بعد از فنای آن باز باقی ماند بوجه احسن مطابق آید چونکه بالطبع در هنه متحرک هر دو طبقه هوا باید کم کم تنگ شوند تا بکلی اتصال یابند بهمان اندازه که آن قوه که باعث بروزشان شده ضعف پیدا کند و برطرف شود و این نکته هم معلوم است که بعد از خفای کلفی فاکولها باز باید باقی باشند و بلکه باصفاتر و روشن تر نمایند چونکه مهلتی باقی است تا مجانست تامی میان طبقات کارمفرز شود و در این بین آن موادگازی که رسوب نموده اند در فضائیکه ابتدا اتوسط هسته و شبه ظل خالی شده بود بالطبع در آنجا متکاثف میشوند پس روشن تر بنظر آیند ولی از روی این فرض نتوان توجیه نمود وجود فاکولهائیرا که مقدم میشوند بر ظهور کلفها

ش ٤٠ تغییر ظاهریست که عارض میشود در صورت کلفی شمسی که برکند از کنار بسمت مرکز قرص یا از مرکز قرص بطرف کنار

باجمله علاوه بر ریاح صاعده که از فرط سرعت باکمال قوت رخنه می کنند در دو غشاء هوائی آفتاب پیدا اند تموج دائمی هسته در طبقات دخانیه و در سطح فتسفر پس این سطح هیچوقت بحالتیت محفوظ است و دائما دارد و برآمدگیها و پستیها از هر سمتش مثل امواج اقیانوس و آنوقت چینهای روشن حادث میشود که همان لوکولها باشند و چین های تاریک و خلل بیشمار که منظر قرص آفتاب پر خط و خال میشود

همانطور که در فوق مسئول عنه بود

ولیکن این ترتیب ویلسن اجمالا امروز در شرف متروکیت است وعمده ضعف مذهبش بسبب قائل شدن بوجود دهنه تاریک سردی است محاط در پرده هوائی که بغایت گرم باشد واین مخالف است باانچه ما از علم طبیعی میدانیم در باب تشعشع حرارت وعبورش از درون هرچیزی یعنی که این مجاورت حرارت بابرودت وعدم انتشار وسرایتش با فقدان مانع خلاف حکم طبیعی است علاوه بران این حکم باورکردنی نیست که چنین منبع نارکی مدت هزاران سال اشعاع نور وحرارت کند وهنوز از حدتش وفوتش چیزی نکاسته باشد

چیزیکه ازاین ترتیب باقی ماند توجیه حالاتی است که اکثر کلفها را عارض میشود ووقت حرکتشان از کنار قرص بسمت مرکز یا از مرکز بسمت کنار قرص پس برجوع درش ۶۱ و ۶۲ زود ملتفت میشوید که چگونه باید صورت کلف ودهنه وشبه ظلش تغییر کند بنابر انکه عوض برامدگی برروی قشر باهم کف بودن بان حالا واقعا رخنه باشد وفرورفتگی خود این غشاء دهنه سیاه قعر آن رخنه باشد وشبه ظل بدنه های اطراف آن دراین حالت هنگام حرکت کلفی بسمت کنار قرص مثلا آن جزو شبه ظل که بسمت مرکز افتاده باشد بموجب اثر دورنما اول عرض آن بکاهد وهمانهم بکلی پنهان شود وحال انکه طرف دیگرش هرچند بحرکت پیش رود وضع مایلش تغییر نموده مواجه دیده ما افتد وعرضش بیشتر نماید وحوالی کنار قرص موقعی میشود که دهنه قعر گودال از دیده پنهان میگردد وبعد شبه ظل همی باریکتر میشود تا بکلی غیر مرئی گردد قبل انکه رسیده باشد بکنار قرص آفتاب

ش ۶۳ توجیه تغییر شکلی است که عارض می شود در دهنه وشبه ظل کلفی موافق حدس ویلسن

بعد از

بعد از ویلسن که این استدلال را دفعی نهاد برای توجیه کلفهای مقعر دیگران حججهای تازه آورده اند وشاهد قرار دادند رصدی از کالینه را که من بعد خیلی مکرر شده

دو کلف مجاور هم دیده شد در مرکز قرص وبفاصله باریک روشنی از هم جدا بودند پس کلفی که بمرکز نزدیکتر است اگر برجسته بود آن رگ روشن میبایست در سایه او زود پنهان شود وحال انکه باقی ماند تا کنار قرص وعرضش نکاست جز همانقدر که مقتضی اثر دورنماست (وموسیو شاکراک در سال ۱۲۸۳ چنین گفته که اگر کلفها برجسته بودند هرگز نباید قبل از رسیدن بکنار قرص پنهان شوند وحال انکه انیحالت کلیه رصد است)

موسیو وارن ولارو در سال ۱۲۸۵ دو عکس از دوروی یک کلفی برداشت بدو روز فاصله بروجهی که بدست آید زاویه نظری که لازم باشد برای دیدن مجسمه باآلت استرسکپ وبعد که بان آلت امتحان شد معلوم گشت که (بدون القای هیچ شبهه در قشر تجویفی است انجا که کلف یافت شده)

بالجمله منجمین کیو بعد از تفتیش حالات تعداد زیادی از کلفها واندازه گرفتن عرض شبه ظل آنها در بین وبسار خطی که بر قرص نماینده محور آفتاب باشد نتیجه بدست آوردند خیلی موافق ومساعد باحدسیکه ذکرش درمیانست باین تفصیلکه ۶۰۵ حالات مختلفه از ۷۵ حالتش هیچ چیز دستگیر نشد یعنی شبه ظلهای کلفها بیک وسعت کشیده شده بودند بسمت مرکز وسمت کنار قرص ولی در ۵۳۰ عدد مابقی چهارصد وپنجاه وشش عددش موافق بود با فرض ویلسن واین از قرار هر یکصد ۸۶ می شود که شبه ظلشان درطرف کنار نزدیکتر قرص آفتاب عریضتر بود از طرف مرکز وهمین هفتاد وچهار عدد که از قرار

صد ۲۲ باشد منظرش برعکس آن بود و بهمان محققین مذکور چون از همان قرار اندازه گرفتند عرض شبه
ظلهای کلفهای واقعه در دو جانب استوار را در جهه محور چنین یافتند که بموجب اثر دورنما قدر کوتاه گشتگی آن
عرض همان اندازه است که فرض ویلسن اقتضا می کند در هر صد کلفی ۸۰ عدد شبه ظلش بسمت قطبین
عریض تر بود تا بسمت مرکز

با وجود اینهمه گواه هنوز بعضی هستند که این مؤیدات را اعتنا ندارند و دلیل قاطع نمیدانند و بر ما لازم است
همین قدر بگوئیم که اعتراضات و ایرادات آنها بی وقعی نیست و نظر باینکه از مطلب دور نشویم بشرح
آنها نمی پردازیم

فصل سیم   در بیان حدس و فرض کیرشف

آنوقت که این طبیعی معروف المانی در سال ۱۲۷۷ بنا و مبانی ترکیب کیمیاوی آفتاب را آن
انکشافات معتنابهی که جنابای این تفصیل گشته بودند دلیل او شدند بر وضع اسلوبی تازه برای هیئت
طبیعی آفتاب و بر توجیه مخصوصی از عوارض کلفها و اگر چه این ترتیب امروز بکلی از نظر افتاده است
ولی سزاوار آنست که اینجا اجمالا عرضه کنیم نه از بابت اجازه و اصحش بلکه از آنجهت که در عالم علم موجب
برانگیختن بعضی مباحثات معتنابهی میشوند

اصول ترتیب کیرشف در توجیه ترکیب آفتاب از اینقرار است

جرم مرئی آفتاب آنچه محدود است بمحیط قرص و صفحه آن را اقتضا تشکیل میکند کره است جامد یا مایع
بحالت اشتعال و چنین چشمه مضیئی خیالاتش چنانچه سبد ایند مفصل است

و آن هسته که حرارتش بی اندازه است محاط باشد در هوای خیلی کثیفی که از همان اجزای ماهیه جرم مشتعل
مرکب

مرکب گشته و از فرط حرارت بحالت دخان و بخار باقی مانده وساطت این هوای دخانی بلعیده در جلو
هسته موجب رنگهای سیاه خیالات شمسی می شود

پس اگر ترکیب جرم آفتاب چنین باشد کلفها بجز عوارض خارجه از قشر ممکن نیست چیزی باشند یعنی ابرها که
میشوند در بالای سطحش و حال میخواهیم بدانیم که در این ترتیب تازه چگونه باید آنها را توجیه نمود

موسیو کیرشف چنین فرض کرده که باثر بعضی علل مجهوله اسباب تبرید جزئی ممکن است فراهم نمود در نقاط
مختلفه هوای شمسی پس چه حالتی روی خواهد داد   جواب   در این نقاط رسوباتی پیدا می شود
شبیه ابرهای بخار آب هوای ارضی پس تراکمات خیلی کثیر بخار حبابی شکل و ابرهای تاریک
حایل میشوند در برابر اشعه جرم آفتاب و بنظر ما کلفها بند واقع بر قرص آن و ابر همین قدر که تولید شد
پرده می شود برای آفاق مافوق خود و مورث برودت میشود در آن آفاق و باز اینجا پرده ابری که کمتر
تولید می شود و لطیف تر که از روی زمین منظر شبه ظلی پیدا کند محیط بر کلفها

و موافق همین ترتیب آن تغییرات وضع ظاهری که در کلف عارض میشود هنگام سیرش از کنار بسمت
مرکز قرص یا برخلاف آن نیز توجیه شود باثر دورنما چنانچه از روی ش ۴۲ معلوم می شود کلفی که
در مرکز دیده شود مواجه نظر ما مکانش در وسط شبه ظل باشد ولی چون دورش بسمت کنار قرص آن
جزوی از ابر مافوق که بطرف مرکز افتاده قصیر شود برهنه تاریک و با او مخلوط شود و حال
آنکه آن جزو ابر که بطرف محیط افتاده عریض تر مینماید چون از درونش می بینیم پرده ابر ما و را ابر آکه
سیاهیش غالب است

این بود ترتیب فرض طبیعی دان المانی که مخالفت تام دارد با یافته اولی ویلسن و هرشل و آراگو

که اول ذکر شد بنای آنکلس برابن بود که کلفها رخنهائی هستند در قنفر و حال آنکه کیرشف برخلاف
مذهب اول کالیله آنهارا ابرها میداند معلق در هوای آفتاب از طرف دیگر اگو بتفصیل تو لاین
اسیون چنین فهمیده که قنفر دخانی است مشتعل و حال آنکه طبیعیین المانی بتفصیل خیالات مبرهن
میکنند آن نیست جز جرم جامد یا مایعی که بحالت اشتعال باشد چنین دو حکم مخالفی موجب آنستکه مسئله
ماهیت طبیعی آفتاب را از سر گیرند و بر وجه مطلق در آن بحث و تحقیق کنند

س ۴۳ توجیه و عوارض ظاهره کلفهاست بترتیب فرضی کیرشف

نظریات کیرشف چیزی را که خوب موافق بر این توجیه رکهای سیاه خیالات شمسی ست ولی
فرض ابرهای معلق در بالای قنفر برای توجیه کلفها و شبه ظلها مخالفت دارد با بعضی وقایعیکه
بتحقیق رسیده کی شده مثل خفای کلفها اندکی قبل از رسیدنشان بکنار قرص که امر مقرری گشته

وبرای توجیه حرکات خاصه آنها طرفداران این مذهب لابد باید در هوای شمسی قائل شوند بوجود
بادها امثال ریاح منظمهٔ ارضی و این خیال که ابتدا بذهن هرشل رسیده دکتر سیوه اختیار نموده وبسطش
داد و او همچو فرض نموده که نواحی و اراضی کلفها کو یا جاروب میشوند باثر بادهای شدیدی که در جهة
مدارات میوزند و آفاق قطبیه مناطقشان آرام است و مناطق مجاورهٔ استوا منشا بادهائیست که
حالشان بی تفاوت باشد
وفاکولها در این ترتیب نقاطی باشند از سطح مایع که حرارتشان بیشتر است و اشعاعشان شدیدتر از اجزای
مجاورهٔ خود ولی این فقره را توجیه نموده اند که چرا همیشه همراهی دارند با کلفها بالجمله زواید ابرهای
منیره

منیره باشند از هوای شمسی
نظریات دکتر زلنر بی ربط نیست با مال کیرشف چونکه او هم هسته ها را مایعی فرض میکند مشتعل ولی
سطح این هسته قنفر میگیرد و منشا اجتماع ابرهای ضعیفه را بالاتر از هسته آفتاب و نیز آن کف پرده مایع جان
میزان هسته کلفهاست و این کلفها نه ابری هستند مرتفع بلکه گودالها داشتند و شبیها و این فاضل که حرارت
قاعدهٔ سفلای قنفر را ۲۷۰۰۰ درجه میگیرد همانطور که سابق گفته ایم و حرارت درون آفتاب را
اقلا ۵۰۰۰۰ درجه میعان هسته آفتاب را توجیه کند موجب فشاری اندازه که بران وارد میشود و موافق
عقیده او بردهٔ سفلای قنفر متحمل میشود ۱۸۲۰۰۰ ثقل هوای ما را و طبقات درونی آفتاب ۲۰۰۰۰۰
ثقل هوای ما را

ولی اعتراض میکنیم که اگر هسته آفتاب مایع باشد آنوقت چطور باید توجیه نمود ضعف جثه (۱٫۵۴)
جسمی را که بارصاد تفصیل خیالات چه بسیار مواد فلزی در آن یافته اند

فصل چهارم در سایر حدسهای معاصرین

نظریات قدیمهٔ کالیله که قنفر را اقیانوس فرض میکرد از ماده سیاله و کلفها و سرجوشهای سطح مضیئه را
ابرها میگرفت و کف و دود و نظریات لاهیر که کلفها را اجسام جامده میگرفت جنبنده بر روی آن دریای
مشتعل آن هر دو در این اوقات باز طلوع نموده با انضمام بعضی اضافات و تصرفات که بموجب ارصاد
جدیده متراکمه در این سیصد سال قرار داده اند
موسیو کوتیه (ابل ژنو) بنای خیالش را بر مقدمه کیرشف قرار میدهد یعنی بر میان جرم آفتاب و بر
وجود هوای خارجی ولی رد میکند توجیه کلفهای او را و اول نسبت میدهم آنها را به انجماد اجزای سطح مایع

وقیاس میکند آنهارا بر جوشهای فلزات مذاب ها و دیگر بعضی عوارض سر جوشهارا بر روی خزاین یا بعا نکه
تولید آنها میکند مثل عدم شفوف و تخلل و پیچیدگی و اغتشاش و تندی حدود و اضلاع و دوام و ثبات
آنها این جمله خصایصی هستند که باعتقاد او انسب این است که نسبت دهیم بظاهر احوال کلفها و نه برابرها
و بخارات

و بلماور کهای شبیهی رخنه ها هستند میان سر جوشها که از درون آنها در زیر می بینیم ماده مذاب مشتعل را و بنظر او
معلوم نیست که کلفها کودالها باشند و پستیهای فتسفر

ولی این فاضل فی الجمله دران ترتیب تصرفی نموده و کلمات ابخا و غشار منجمد را که نسبت داده شده است
بکلفها خارج میکند با وجود این همواره کلف را از اکم واند تیرگی او را که ممکن است در فتسفر باشد یا بر فتسفر

واما ظهور فتسفر را همین سطح جرم مایع نمیداند بلکه پرده دوم بر روی آن قرار میدهد نازک و خالی درخشان بسیار بلند
فاصله و شکلش مختلف و موادی که مولد کلفها می باشند در هوای مایع می شوند از تمدد و انبساط کازهای زیر
دست پس با اثر این کازها در فتسفر و را مدکیها عارض میشود از جنس خود وشش که همان فاکولها باشند

و اما اختلاف حرکات کلفها را کوتیه نسبت میدهد بمایل پرده های کازی که بترتیب ثقل خود روی هم افتاده اند
بر سطح جرم مایع

و این حدس بنظر او موافقت میکند با قواعد تغییر مدت گردش آفتاب بحسب اختلاف عرض کلفهای مرصود
و توجیه کند وقایعی که دکتر سیره نسبت میداد بوجود بادهای متوازیه بادایره استوا چه بادها که بسبب حدود انتشارا
بر سطح آفتاب مشکل است تفهیم

درعلم

درعلم ترکیب طبیعی آفتاب وجهی دیگر نیز باقی است ذکر کنیم و آن مربوط است با حدس لاهیر ولی
تفصیلش داده است یکی از هم شهریهای ماکلوئل کازان

این شخص آفتاب را چنین شناخته (خاکدانی است بزرگ در معرض سرد گشتن و خاموش شدن مثل زمین
با همان درجاتیکه طی نموده و بعد از انقضای مدت متمادی که شاید هزاران هزار سال باشد افاضه نور
و حیاتش قطع و سعب خواهد شد از اجامیکه در ظل حمایت ضوء گرفته هرچند جرمش عظیم باشد و
حرارتش بلند ولی حالا غشائی مانند آنچه مسکن ما شده است در روی زمین و مرکب از همان مواد مذاب
جسته جرم آفتاب فی الجمله ثخنی گرفته و پرده روی او است خمیری جنس که در سطح تمامش مایع است و دو
طرف فوق مضیئ و بر او هوای عظیمی تکیه نموده که هرچند بالا آید سبک تر است تا سرحد)
موسیو کازان آن پرده خمیر را پاستفر نام نهاده

حاصل باعتقاد او حیات آفتاب مرکب شود از سه جزو اصلی اول جسمی است منتظم مرکب از مواد مذاب
و محبس در تحت غشار منجمدی دوم پاستفر که پرده است جرو شش خمیر و جزوی مایع و منیر سیم هوائی
از ادخنه معدنیه و کازها و بخاراب و اما کلفها را موسیو کازان چنین توجیه نموده که زور انبساط مواد
محبسه بانضمام قوه رادعه از مرکز تخته تا جدا سازند از غشاء بسته و چند از ندشان در درون پاستفر
پس این تخته های جامده از ماده پاستفر چیزی بخارج باز و زیر و رو کنند و این حادثه موجب حرکات شود و
در تو وسیلهای چپ و راستی شود تا فاکول بوجود آید و بعد نقطه سیاه و ثقبه نمودار شود و این همان تخته
غشار است که تازه ظهور نموده پس بزرگ می شود و بالا می افتد آنوقت تمام درخشان با طراف عقب
کشیده شده اند تا اینجا صحبتی از شبه ظل نشود و حال حرکت معکوسی بروز میکند یعنی تا بط بموجب قوه مرکزیه

وثقل آن تخته و به سنبیم چه عملی دارد و فضا سرا خالی میکند پس ماده مایعه و خمیری در این رسوب جمع با
انوقت کلفی بروز میکند از آن تجویف با شبه علی واضع این نظریات همه عوارض کلفها و انقلابات آنها
بهمین ترتیب توجیه میکند ولی نزدیک نمی شود نه بمسئله قانون روش کلفها بجب اختلاف عرض
و نه بمسئله عود آنها و این دو فقره را در هیچکدام از خیال یا فهمها متعرض نمی شوند تا حال

فصل پنجم در ترکیب طبیعی آفتاب بمذهب موسیو فای

منجم فرانسوی موسیو فای بعد از نقادی کامل از نظریات قدیمه و جدیده و تعمق در امور منکشفه بیکنو
و تفصیل خیالات او راه دیگر بخاطر رسیده که اجمالا اینجا میآوریم
(میگوید آفتاب جرمی است که جثه و ثقلش اندک بالاتر است از آب ولی طبقات فوقانیش بقدری حرارت
هستند سطح این جسم را بر نوره که بالنسبه تاریک تر است تراکمانی است بی حساب از ذرات مشتعله
جامده یا مایعه که تولید ابرها نمایند خیلی خرد و بضوء وافری که جه را نیه و اندازه تخمین یکی باشد این باشد
فتفرها و آن جرم کروی شکل حقیقی را گردشی است دور محور معین الوضعی بحرکتی که کمال اختلاف دارد
با حرکت زمین و با حرکت سیارات عالم هیات ما و در سطحش وقت تا وقت کلفهای سیاهی عارض
میشود که در بادی نظر گویا گودالها باشند در میان آن مشبک ابرهای مشتعل)
موسیو فای دقیقه کلفها را میگذارد تا بپردازد بتوجیه امر عمده که بر فرض هر مذهبی باید مقدم داشت
نظر باینکه زیاد مقدمه ناقص و معیوب نماند و آن امر قوه فاعلیه تابش است و ثبات درجه اش
در طی قرون متطاوله بدون اندک تغییری با انقضای او (قوه ثبات و تابش آفتاب بستگی دارند بدانچه
بریخ فتفر و این ابرهای مشتعله ممکن نیست که همیشه دوام کنند و حرارت و نوری باین ثبات و قوام
نابانند

بنا باشند باطراف پس عجب است که علی الاتصال کهنه و نو شوند)
بنابراین فقره لازم شد فرض وجود ماده گازی درونی که بموجب حرارت شدیدی باین حال محفوظ
مانده و آن حرارت افزونست بر انچه لازم باشد در تفکیک عناصر کیمیاوی اجزای آن ولی طبقات
بیرونی از بابت تشعشع حرارت سرد می شوند و حرارتشان بحدی تنزل میکند که اوخته فلزی میشود ترکیب
شوند با اکسیژن محیطی (در اینحالت می بینید که ناگهان بر سطح کوکب ابرها ظاهر میشود که خبار ها هستند
مشتعل و بضوئی خیلی مافوق تابش مذکور پس فتفری ناگهان تولید میشود بموجب تنزل سطحی حرارت ولی
آن ذرات جامده که خیلی سنگین ترند از پرده گازی کم کم فرو دمی افتد بسمت مرکز کوکب و از طبقات
غالبه می گذرند و اندک اندک در این سیر کسب می کنند خرو عظم حرارتی را که همین وقت گذشته بموجب
اشعاع خرج نموده بودند انوقت که در فتفر معلق بودند)
و چون رسیدند بطبقه سفلا بیکه حرارتش بحدیست که باز اجزای آنها را تفکیک میکند و منحل مینماید بخار پس
حالت تخلخل و تمددی در این گاز ظاهر میشود که ناچار مورث انقشاش تعدیل و آرامش آن طبقات عمیقه
میگردد پس بجای آن حرکت نزولی ماقبل حرکتی صعودی تولید می شود تا حامل غذائی تازه شوند
و مددی نو برای اشتعال و احتراق فتفر
اینگونه حرکات غیر منقطعه و نزول آن بارانهای ذرات جامده بطرف مرکز و تفکیک آنها و آن مجاری صعودی
گازها و تکاثفات پیاپی شان موجب این شود که تمامی جرم گازی آفتاب استعداد تابش بخارج داشته باشد
چون این جرم خیلی عظیم است شاید بتوجیه تابشش قرنهای بیحساب برقرار بماند
و اما قانون گردش آفتاب شاید توجیه آن قدری مشکل تر باشد و آن قانونی است که سرعت حرکت وضعی

تنزل مبدء بر نسبت مجذور جیب عرض مکان (این دستور منسوبست بموسیو فای) این عامل
چنین فرض میکند که آن پرده عمیقی که مجاری نازله بر آن وارد می شوند و از انجا مجاری صاعده طلوع
میکنند کره واقعی نیست بلکه بیضی شکل است یا در قطبین خود فرونشسته مانند شلغم پس اگر چنین باشد مجاری
صاعده را مسافت عمودی در استوا اکثر باشد در دو قطب و بنا بر این نقطه منظوره هر چند باستوا نزدیکتر
باشد گردشش تندتر است و

(فاصله در هر نقطه فرض کنید باعتقاد موسیو فای متناسب باشد با مربع جیب عرض مکان)

اما در باب مبدء و منشأ حرارت موسیو فای بر این مذهب است که جمیع مواد عالم شمسی در بدو خلقت کوکب
سحابی بوده و بموجب اثر غالب جنبه که علت آفتاب شده بتدریج تکاثف پذیرفته و چون آن مواد
فرو افتادند سمت این مرکز و هی سرعتشان افزود و پس بصادمه آن قوت شدید معدوم گشت و
مستحیل شد بحرارت و این همان فرض هلمس است که در فوق ذکر نمودیم و امروز بموجب اثر تابش لاینقطع
جرم آفتاب سرد میشود و متکاثف (موادش بمرکز نزدیک می شوند و این سقوط پیوسته هر چند
ضعیف نماید موجب استحاله فعلی میشود بحرارت شدیدی و بلکه شاید قابل مدد رسانیدن زیاد باشد
بحرّ کنونی آفتاب ولی این محاسبات را ممکن نشده است که بسنجی و دقت تمامیم از بابت نقصان حرکت
خود مان بقانون ترتیب و کم و کیف جنبه های مواد درونی آفتاب و بقانون کثافت آنها)

قوه تکاثف که همی روی تزاید است و تابش خارجی ایند و فعلی است که کمال ارتباط بهمدیگر دارند
و باعتقاد موسیو فای شاید که از ابتدای یک عصری این دو فعل موجب بروز تناوبی گردند مثلاً وقتی
که خیلی نزدیک باشیم بختم خاموشی جرم فعل تکاثف میشود و قبض و بسط پیدا کند یعنی انقباضی نباشد
لت لت

لت لت گردد اتوقف ضعفی ناگهان در ماده جرم دست میدهد و موجب بروز حرارتی میشود ناگهان آنوقت
چنان مینماید که کوکب ناگهان جان تازه گرفته ولی بعد از آنکه چند ماه یا چند روزی بقوه تازه نورفشانی نمود
صولتش مدتی ضعیف میشود اگر سند ام نشود و قبل از آنکه کار بکشد باین توسانهای اخر نقص عوارض را چون
اختلال خیلی کمتر است شاید نوبت عظمی در بروزهای آنها بوده باشد و یقین همین است دلیل واقعه که
موسیو شوب کشف نمود و موسیو ولف توضیح کامل ساخت

میخواهیم بدانیم که بر طبق این نظریات موسیو فای کلف چیست هسته چیست شبه ظل چیست و فاکول چیست
و چیست مشاعر و در این حوادث ثابت النوبه و خود مشفر

در این مسئله عده موافقتی هست با نظریات ولسن و افلا در این فقره که کلفها بعقیده او نه خارج باشند از
مشفر و نه همین سطحی باشند انها گودالها و شیبها و تجویفها باشند در پرده مضیئی و علاوه بر دلایل ولسن و متاخرین او
و بر راصدان معاصر خود موسیو فای در این مطلب برآمد که یک اثر خاص دور نمائی دلیل بگیرد بران ترکیب [illegible]
کلفها و آن اثرا اختلاف منظر عمق نام نهاده و ما تقریب این اثر را راجع میکنیم بعبارات خودش و از او حرکت
وضعی کلفها بی دخالتی نیست

(بگوید که کلفها اگر بر سطح ثابت باشند و ما حرکات آنها را از روی حساب باز بردیم بمرکز آفتاب همگی مشابه
نمایند در تمام وسعت قرص آفتاب خواه آن کلف بر مرکز باشد یا بر دو کنار قرص ولی اگر کلف بر فوق سطح
باشد یا در تحتش یعنی در بالا ابر باشد و در زیر گودال حکم آنطور که گفتیم نباشد در حالت اول هر جا باشد
غیر از مرکز قدری بکنار نزدیکتر نماید از انچه هست و در حالت دوم قدری دورتر نماید و هر چند کلف به کنار
قرص آفتاب نزدیکتر شود این اثر شدیدتر و متناسب باشد با ظل قوس فاصله کلف از مرکز و می بینید که

اینجا اشکال راجع شد بسؤالی از حساب) و حساب عمل موسیو فای دلیل میشود بر این فرض که هسته کلف را

قرار دهیم در تحت قشر و عمق وسطی که از حساب نتیجه میشود اندک بیشترات از نصف نصف قطر زمین (۵۴ ر.

یعنی اندک زیادتر از ۵۰۰ فرسخ

این سخن صحیح است که اگر آفتاب را هوای خارجی محیط بود شکسته شعاع هر اینه از انکسار مورث همان اختلافات

ظاهره میشد که اختلاف منظر عمق شده ولی موافقت حسابهای موسیو فای با امتحاناتیکه از روی دستور

اندازه ویلسن اقتباس نمود دلیل شد او را بر قطع مسئله که انکسار معدوم است یا غیر محسوس پس هوای

شکننده نیست و کلفها گودالها باشند در خود قشر و حال باقی ماند اشکال توجیه رگهای تاریک خیالات

شمسی پس موسیو فای از این قید هم رست بآنکه پرده نازکی فرض کند از بخار فلزات که محیط گردد

بر جرم منیر قشر تا موجب ابتلاع انتخابی معهود بعضی نقاط دون بعضی شود و برای بروز این اثر این وجه

لازم نیست که آن سحن نازک سوالف باشد از طبقاتیکه قوه انکسارشان معظم باشد و گرم مثفر هوائی نیست که از راه ش

یکلف و یک میزان باشد بلکه مجمع مغشوشی است از زوائد باشعله‌ها که بهر طرف بلند می‌شوند با سرعت

شدید باور نکردنی و باشکالی در میایند انقدر بی قاعده که با هیچ مقایسه درست نمی‌آید

بالجمله نمیدانیم که کلفها از کجا میایند و منشاشان چیست و علت طبیعی شان چه باشد

موسیو فای موافق نظریات شایعه اش تحمیل آنها را نسبت میداد بمجاری صاعده که باعث خرق قشر

میشدند و این وجه خیلی شبیه است بقول آنهائیکه سابر هم چنین قائل شده بودند ولی امروز تولید کلفها را بالاوله

مربوط میدانند بقانون حرکت وضعی طبقات قشر و باختلاف سرعتی که این طبقات دارا میشوند موافق

اختلاف بعدشان در هر نصف کره از دایره استوا و بموجب این اختلاف سرعت طبقات منفصله

بروز

بروز کند (گردبادهای عمودی خیلی شبیه با گردبادهائیکه خیلی زود احداث میشود در مجاری آبها آنجاها که

بموجب سببی هرچه باشد سرعت با بطئی عارض میشود در آن الیاف اب که بموازات مجری میباشند)

موسیو فای نیز کلفهای شمسی را تشبیه نموده است بگردبادهای ارضی که بعضی گذرنده اند و بعضی تا شش

و هشت روز دوام مینمایند ولی بیان این مسئله که گردباد چگونه باعث بروز هسته می‌شود و شبه ظلم

فاکول باقی است و او چنین میگوید

(گردبادهای قشری طبقه ابرهای مضیئی صفحه درخشان را و چون در جهه محو آنها نیز یک قسم تنفسی دارند

که اثرش میرسد بنواحی و آفاق بازده مافوق می‌کشند در س ۲۳ صورت کلفی از آفتاب که

در تاریخ ۱۸ ربیع الثانی ۱۲۸۹ بر رصد ناشینی درآمده) می‌کشند جوف قیف باشد کلوی و سیع

مستدیر خود مواد سرد شده کرمسفر را و آنوقت تنزل حرارتی احداث شود انقدر که بتواند هسته تاریک

گردباد را بظلمت نقشبه اش بنماید) و تکاثف حبه‌های مضیئی قشر که باثر گردباد دور شده بودند موجب

تولید فاکولها می‌شود در حول دهانه اعلای کلف و شبه ظلمها تولید شوند از سایر حبه‌های مضیئی که مجاری

صاعده حامل آنها گشته اند (و چون بموجب تنزل حرارت بقاعده که در طول بدنه قیف عارض

شده و در آن مجاری سرایت میکند اینجا بشکل الیاف طویل در دمیده میشند حاصل تکاثف منقدمه خود را)

بالجمله ثقبه‌های خیلی سیاه هسته‌ها علامات نفوذ عمیقی است از راس مخروط گردباد

س ۲۳ کلفها آفتاب بصورت گردباد نارونی از قرار رصد ناشینی

واما ندرت وقوع کلف را در استوا توجیه کند از روی کمی اختلاف سرعت منطقه دیگر که در آن جدود

واقع شده اند پس از این قرار چرا باید در آفاق قطبی که آنجا اختلاف سرعت شدید است بهیچ وجه

کلف دیده نشود این نکته را موسیو فای توجیه نموده است اما از وا ید باین قسم پیدا میشوند مواد گاز
بسیار با اثر استنشاق) گردباد از گرسفر کشیده می شود بسمت اسفل تا بعمقی رسند پس بی توقفی از دهنها
اسفل دهانی چند میل میکنند بطرف بالا تا رسند بسطح و آنجا سرازنفتر بیرون کشند بشکل زبانه های آتش
از چپ و راست با وضاع مختلف این توجیه انحصار دارد بزواید یکه جای کلف می آیند و هیچ تعلق
نمیگیرد بآنهاکه در خارج منطقه کلفها پیدا می شوند تا حدود قطبین

این نظریات معتنابهی که فاضل هم شهری ما بر آن توقف نموده اگرچه در بعضی فقرات معیوب و ناقص است
و میان جمیع نظریات وحدسهائیکه برای توجیه عوارض شمس نظر آورده اند این توجیه تعیین از سایر کامل تر است
و ارتباط اجزایش بیشتر و غالب قواعد و وقایع را شامل و مباحثاتیکه بران مترتب می شود و اعتراضاتیکه
بران وارد میشود اگرچه همه را مورد نیست در هر صورت حکم بعضی فقرات خیلی مهمه در تشکیک مانده و حل
مسئله ترکیب طبیعی آفتاب بطور قطع ممکن نگشته و من بعد باید شبهات مرتفع شود و مطالب مبهمه توضیح گردد
و خلاصه مستحکم شود بنای نظریات صحیحه واقعه بطوریکه بتوان گفت جواب هر سوالی را که در اول
فصل عنوان نمودیم اینکه آفتاب چه چیز است و این چنان مسئله است که بعد از انحلال از قراریکه خواهیم
فهمید موجب حل مسئله دیگر میشود خیلی کلی تر و اهم از آن اینکه ستاره چه چیز است

فصل ششم

در بیان اجمالی از حدود معرفتی که تا کنون در باب ماهیت طبیعی آفتاب بدست آورده ایم

در این شرح مقدم احوال عوارض و حوادث آفتاب که اصل وقایع مرصوده را مقدم داشتیم ولی
اختتام آن ممکن نمی شد جز باینکه اصول نظریاتیرا که برای توجیه آنها بخاطر آورده اند اقلا بطریق
ایجاز

ایجاز بدو واعرضه نمائیم و اگرچه بنای همه لابد بر حدسیات و فرضیاتست ولی بدون آنها هیچ علمی نتواند
مدون شد و ضمنا باید دانست که هیچکدام از آنها مقبول عامه نگشته و احتیاط را در بارهٔ آنها باید ملحوظ
داشت علاوه بر آن همین فقره اغراض و اختلاف آرای منجمین مجاز و ممتاز در این خصوص دلیل واضح است
بر اینکه اینها هنوز رتبه علمی نیافته اند یعنی نباید در سلک علم مندرجش نمود با وجود این شاید بتوان بارعایت
احتیاطیکه شرط است در چنین مطالب دقیقه مسئله ممتاز نمود و در رشته کشید فقرات مسلمه و اموری را که
موافق رتبه کنونی علم ظاهرا از قال بیرون آورده باشند و در رشته دیگر فقرات مشکوک فیه را و اینجا ما بعقیده
خود هر کدام از این دو رشته را بطریق ایجاز میاوریم

اول قشر یعنی لف غشاء ضیبی که شخص غیر معلومی احاطه نموده است بر جرم آفتاب ترکیبش از موادی است بسیار
مشتعل و اما ذرات جوهریه که ماهیت آن ابرها می باشند و مایه روشنائی آنها گردیده اند نمیدانیم جامده
یا مایع یا دخانی که محبس گشته اند در قید فشار زیادی این مسئله هنوز مشکوک فیه است
خیالات نور آنها متصل است

اما منور زینه تاریکتر چینها و حلل قشر از آنها حاصل میشود که دخانند یا مایع دوم کلفهای آفتاب که دالها
باشند و بیتیها در ملاقشر و شبه ظل بدنه ها باشند در اطراف آن نجو تیغها و هسته سیاه قعر آنهاست و
تراکات ذرات مضیئه قشر در حدود خارجی کلفها برامدکیها هستند درخشانتر از ما بقی قرص که موجد
فاکولها میشوند و امثال اینگونه برامدکیها گاه پراکنده دیده میشود بی کلف
سیم قشر را محیط است پرده نازک بعنده که مرکب باشد از ابخره عناصر کیمیاوی آن مواد مشتعله و خیالات
این پرده مؤلف باشد از خطوط درخشانی که تشکیل مینمایند همان خیالات خاصه جمیع عناصر آن را ولی بیوا

دیده نشوند جز در آن حالاتیکه پرده را بتوانیم مجرداز فتسفر تماشا کنیم و آن اوقات کسوفات کلیه است پس

انبلاج انتخابی آنست که همه اجزای پرده بیک نحو بلع شعاع نمی نمایند بلکه اثر در بعضی دون بعضی است

چهارم کلفها مواضعی هستند که بموجب اثر انقلابی مثل فوران و گردباد و طوفان و برودت و امثال آنها

احیانا معرض بلعی میشوند خیلی شدید تر که بقیه فتسفر رشس قضایب است یا بخن مواد بلعنده که انجا منصرف شده اند

ولیکن ممکن است که در زیر این طبقات همواره از ماده بلعنده فتسفر موجود بوده باشد در اینحالت کود ال کلف

جز یک فرو نشستگی در ملا فتسفر چیزی نیست و بعضی چنین پنداشته اند که در هسته کلف ثقبه عمیقی است که از

وسط آن هسته در روی کوکب دیده میشود

پنجم کرسفر غشائی است دخانی که جزو اعظمش مرکب است از هیدرژن مشتعل و محیطات بر فتسفر و پرده

نازک اسفل این غشا که مرکب است از ادخنه عناصر کیمیاوی آفتاب بعینه همان پرده بلعنده است که در بالا

یادنمودیم زواید نعد وانی هستند و بر امدگیهاکه گاه ناار تفاعات زیاد حمل و نقل مینمایند بعضی از ادخنه طبقات

طبقات خیلی سفلای کرسفر راو گاه چنین مینماید که زواید از مولدات فوران نباشند بلکه از آثار و مولدات

الکتریسته یا مقناطیس باشند

ششم اکلیل هوائی است هیدرژن دار از آفتاب ولی فضایل هوای ارضی در آن نیست باین معنی که طبقاتش

بیک کف و یک میزان نیستند بلکه مثل ذرد مواد خفیف الوزنی است که از زواید بیرون ریخته باشند

هفتم منجمین معاصرین موافقت ندارند در باب سببی که موجب بروز کلفها میشود بعضی در خارج جرم آفتاب

اثرامی طلبند و نسبتش میدهند بقوه جاذبه جرم سیارات که در طبقات سیاله آفتاب باعث بروز جزر و مد میشوند

وبعضی

وبعضی نسبتش میدهند بسقوط اجرام خرد سماوی و منجمین دیگر سر جوش دانند جامد و مایع و دخانی و فطعانی

از غشاء درونی و بالجمله باعتقاد بعضی دیگر تولید کلف ها را موجب حرکات داخله دانند از قبیل فورانهای انقلابی

که فتسفر را بشکافند یا گردبادهائیکه موجب تفاوت سرعت طبقات مجدة المراکز این غشاء حادث گشته باشند

هشتم ارتباطی هست میان عوارض فاکولها و کلفها و زواید و اگرچه این عوارض مختلفه با هم مقارن هستند ولی

بیقین علامت قوه و فعل خاصی هستند مر آفتاب را و همه آنها را نوبتها هست میان عوارض قوه فاعلیه آفتاب

و تغییرات مغناطیسی ارض

باعتقاد ما اینها نتایج بلافصل اکتشافات اخیره است از ارصاد خیالی جدیده که در خصوص ماهیت طبیعی آفتاب

نموده اند ولی هنوز شبهاتی در باب بسیاری از فقرات باقی است و مسئله دیگر داریم که سابقا تجربه

نموده بودند و بلکه بطریق ایجاب هم حل کرده بودند و موافق رتبه دانش کنونی چنان میبدانیم که اندکی شبهه

در جواب این مسئله باقی نمانده باشد و آن اینست که آیا آفتاب مسکون است یا قابل سکنا جواب گوئیم که

معلوم است جرم مشتعلی که حرارتش یقین میرسد بچندین هزار درجه و بر سطحش جمیع فلزات مستحیل میشوند بحالت

بخار و دخان مانعة الجمع است با وجود اجسام آلیه و حیوانات جنبنده و فرض مسکونیت آفتاب یا قابل

سکنا گشتنش افسانه است که میگذاریم بعهده مردمانی که در طلب امور محالیه بر میآیند و اهر و ز استحکام

او سخنی جلم محل اینگونه ناملایمات را می کند و هرگاه هسته آفتاب را سرد و تاریک فرض کنیم میتوان رائی

داد برطبق آنچه بیست سال قبل را گواه نموده (که اگر احدی چنین سؤال برای من طرح مینمود که آیا آفتاب

مسکونست جواب میگفتم که هیچ در اینباب نمیدانم ولی اگر سؤال میکردند که آیا ممکن است آفتاب قابل سکنا

شود اجسام آلیه را همین نهج که در روی زمین می بینیم آنوقت بی تردید جواب ایجابی میگفتم)

ولی بعد از فوت آن فاضل از روی تحقیقات وافیه که در خصوص ماهیت آفتاب بعمل آمده و ترقیاتی که حاصل
شده جواب آن فاضل ناپدید گشته و با وجود این جواب وافی در اعتبارات و شئونات آفتاب عارض نمی شود
و بنابراین که آن جرم عظیم را حیاتی در بطن خودش نباشد بموجب تابش شدیدش مایهٔ بزرگ حیات
و مولد حرکات در جمیع اجرام عالم شمسی چنانچه می بینید آفتاب بمقتضای جرمش موثر است در زمین و در
سیاره هر کدام را در مدار خود و فاصله هائی حفظ می کند که اختلافات آنها بر طبق قواعد محکمه مضبوط و منتظم است
و دیگر بترکیب اثر خودش با اثر ماه مورث حرکت نوسانی میشود در آبهای اقیانوس و بروز جزر و مد
که دورهٔ هر کدام نصف شبانروز است و حرارت اشعهٔ آفتاب سبب عمده است در بروز انقلابات
کرهٔ هوا و سلب آرامش طبقات آن و همان است تولد ریاح و مجاری هوائی و بحری و تبخیر آب رودخانه ها
و دریاچه ها و بحار و از این قرار گردش متصلی براه انداخته در سیالات صفحهٔ کوکب این دوران انتقالی
سبب عمده شده است در تغییرات قرینه اوضاع طبقات زمین با اینکه کوهها را متلاشی میکند اگرچه
بطیئ الاثر باشد ولی این اثر بر وجه اتصال است و مجاری مذکوره حمل و نقلشان میکنند جابجا و دیگر
بموجب اثر حرارت و نور کوکب مرکزی است که همه جا افاضهٔ حیات میشود در افراد چنین نباتی و حیوانی
هو سبلت گوید این آفتاب همان چشمهٔ جهان افروز است که گاه اثرش آرام آرام و بتانی و سکون بروز
میکند بلباس افعال و تراکیب کیمیاوی و موجب عوارض حیات میشود اما در نباتات بآن تنفس غشاهای
تجویفی و در حیوانات به نسج الیاف عضلاتی و عصبانی است و گاه هوا مورث رعد و برق و نزول آبها
و طوفانها و غیره میشود و این تموجات مضیئهٔ آفتاب نه همین در عالم اجسام اثر کند و عملش منحصر باشد به
تفصیل و ترکیب مواد و نه همین عملش بیرون کشیدن از بطن زمین باشد گیاه های لطیف نباتات را
وپرورانیدن

و پرورانیدن و نمو دادن برگها باشد به تغذیه مادهٔ سبزی که کلرفیل گویند و صباغی نمودن گلهای معطره
باشد و یا منظره های گوناگون هزاران هزار قسم جلوه دادن عکس آفتاب باشد در میان کوههای دلاویز
موجها و بر ساقهای نازک مرغها که بوزیدن باد و نسیم خم میشوند بلکه شعاع آسمانرا با اختلاف درجات
دوامش و ضوئش نیز رابطهٔ خفی مستوری هست با امر معنی و با شدت و ضعف تحریک قوای نفسانیش
و با اخلاق و صفاتش چنانچه جناس حکیم معروف می گوید (آفتاب دفع کند انقباض و کدورت
آسمانرا و پراکنده نماید ابرها را که مورث تاریکی دل انسان میشود)

کتاب دوّم

در احوال سیارات

فصل اوّل

در حرکات انتقالیهٔ سیارات

آن هشت عدد سیارهٔ اصلیه و یکصد و شصت سیارهٔ صغیره بر دور آفتاب میگردند بفاصله های خیلی مختلف و در ادوار از منهٔ خیلی متفاوت ولی همگی بر وفق نظامی مستقر و از قرار قواعدیکه در همگی جاری و نافذ باشد بعد از اجرای اوّل آسمان سه سیارهٔ صغیرهٔ دیگر منکشف گردید)

قبل از شروع باحوال تفصیلی یکان یکان از آن اجرام سماوی لازم است انس گرفتن بعده ودی از اصطلاحات و مقدمات کلیه که مربوط است بحرکات آنها و آموختن بعضی معلومات که فایده شان در ضمن گفتگو از ماهیت طبیعی آن اجرام بر شما معلوم میشود

اوّل مشغول میشویم بحرکات انتقالیه

سابق مکرر اشاره شد که هر سیاره بدور آفتاب بنوبت حرکت میکند پس زمین را مثال میگیریم و فرض میکنیم که این جرم با آن بزرگیش جمع شده باشد در نقطه و بعبارهٔ اخری مرکز آنرا منظور میداریم که مرکز شکل اوست و همه مرکز ثقلش این نقطه در گردش حول آفتاب خطی طی کند منحنی موهوم در ظرف مدت مشخصی که اندازه اش در قرون متطاوله تغییر نکند و چنان خط منحنی را مدار زمین گوئیم و آن دوره فیما بین زمانیکه میگذرد تا سیاره ما بازگشت کند بهمان نقطهٔ شخصی سابقه سال نجومی گوئیم و هر سیاره مداری دارد مختص خویش و هرکدام دورهٔ تمام مدار خود را در زمان مشخصی طی کند که غیر از دورهٔ دیگری باشد ولی

برای

برای خودش ثابت است و تغییر ناپذیر حاصل آنکه مدت دورهٔ انتقالیهٔ نجومیه در هر سیاره ثابت است اما میخواهیم اختلاف معنی این دو کلمه را بدانیم جهت سال و دورهٔ نجومی بیانش اینست که فرض میکنیم که از مرکز آفتاب خط مستقیمی وصل نمائیم بمرکز زمین این خط میگذرد بنقطهٔ معیّنی از مدار و چون امتدادش دهیم تا آسمان منتهی خواهد شد بکوکب معلومی و به نقطهٔ مخصوصی از قبهٔ فلک پس این نقطه را نشانه بگیریم و مبدء حرکت انتقالی سیاره پس این دوره را وقتی تمام گوئیم که مرکز زمین بازگشت نموده باشد بموضعی از مدار خود که خط واصل از آفتاب باشد بمرکز منطبق گردد بر وضع سابقش و با امتدادش در آسمان منتهی شود بهمان نقطه و بهمان کوکب و در دورهٔ مذکور هیچ تفاوت نمیکند که همان نقطهٔ نشانهٔ مذکوره را مبدء فرض کنیم یا نقطه را که مقابل آن باشد یعنی طرف خطی که از مرکز زمین وصل شود بآفتاب بخصوص در سال یا دورهٔ نجومی عبارت میشود از زمان مفارقت ظاهر آفتاب از نقطهٔ مشخصه و کوکب معینهٔ آسمان تا معاودتش بهمان نقطه)

پس بدست آوردیم یک صفتی که مشترک است در جمیع مدارات سیارات جهات و در جمیع آن سیارات اینست که هرکدام از آنها دورهٔ خود را تمام میکند در مدت ثابت مشخصی که آنرا سال نجومی گوئیم و چند صفت متشابه دیگر نیز هست که باید بیان کنیم

اوّل صرف نظر از بعضی اختلافات که نوبه و دوره دارند هرکدام از مدارات سیارات مسطح است و بعبارهٔ اخری مرکز هر سیاره همواره در سطح مستوی مشخصی سیر میکند و آن سطح میگذرد بر مرکز آفتاب ولی سطوح ۱۴۸ مدار سیارات بر هم منطبق نشوند میل آنها نسبت بهمدیگر خیلی مختلف است و بعبارهٔ اخری

سوالهای نسبت یکی از آنها خیلی متفاوت باشد مثلا نسبت بسطح مدار زمین که منطقة البروج گوییم و سطح مقابل آن
فرض شده است

مدارات سیارات را صفت مشترک ثالثی است و آن انحنای شکلی است که بدور آفتاب رسم میکنند این
شکل بیضی است یعنی منحنی درازی که دو کانون دارد و قرینه نسبت با طول اقطارش که بر دو کانون میگذرد
و آنرا محور اطول مدار گویند

مرکز آفتاب واقع نشده است بر مرکز بیضی بلکه واقع شده است بر یکی از دو کانون آن و از این قرار
معلوم است که فاصلهٔ هر سیاره و نسبت با آفتاب در مدت یک دور گردش مختلف شود و بعد ابعد و بعد
اقربش بر دو طرف محور اطول باشد که خط اوج و حضیض نیز گویندش و در هر سمت این خط محور سیاره را
در اوقات مختلفه مواضعی است که در دو قرین همدیگر اند و هر وقت رسید بهر دو نقطه دو فاصله اش
نیز از آفتاب برابر باشد

حضیض شمسی موضعی است که چون کوکب بآنجا رسید با اقرب فاصله هایش واقع شده و اوج بر طرف
دیگر قطر اطول است و ابعد فاصله های سیاره است از آفتاب و هر جا فاصله کوکب از آفتاب برابر
شد با نصف مجموع اند و فاصله و بعبارة اخری با نصف طول قطر اطول گوییم که کوکب بر بعد اوسط واقع
شده و این حالت در هر دوره دو نوبت اتفاق میافتد و آن وقتی است که سیاره واقع شود بر طرفی از
قطر اقصر مدارش در طی حرکت سرخود

هرگاه مدارات سیارات را بهمدیگر بسنجیم و صرف نظر کنیم از اختلاف اوضاعی که نسبت بهم دارند یعنی
میل سطوح آنها را هیچ منظور ننماییم از دو حیثیت مختلف و ممتاز گردند یکی ابعادیکه آن مدارات نسبت بهم
دارند

دارند و دیگر از حیثیت شکل آن مدارات اما شکل مدار بسته است بمقدار یک اصلی که آنرا خروج
مرکز گویند و آن عبارتست از نسبت عددی فاصله مابین کانون و مرکز به نصف قطر اطول مدار و هر چند
خروج مرکز بزرگتر باشد شکل منحنی درازتر شود و بعضی بیشتر اختلاف میکند با دایره که فی حد ذاته شکلی است
بیضی که دو کانون و مرکزش بر یک نقطه جمع شده باشند و بر خلاف هر چند خروج مرکز کوچکتر باشد
شکل مدار به دایره نزدیکتر شود و صفتی که اختصاص داشته باشد بجمیع بیضی های سیارات استثنا
و وجه امتیازشان باشد این است که خروج مرکزشان کوچک است و لهذا خطوط منحنیه که درست
بدقت بر نسبت خود آن مدارات کشیده شده باشد خیلی مشکل است که بمجرد نظر در آنها تشخیص با دایره نموده
ولی میان خروج مرکز سیارات اختلافات کلیه است و بنا برانکه خبر از سیارات عظام صحیح بدهیم
مدار عطارد خروج مرکز مدار زمین است و از نپطون نزدیک است زهره و زحل و مشتری و مریخ خروج
مرکزشان زیاده از سه برابر مال زمین است و این نکته را زود میتوان مستفل شد که هر چند خروج مرکز
مدار سیاره ضعیف تر باشد فاصله های تغییر پذیر سیاره از آفتاب در طی دوره مستمر میل بتقارب بهم میکنند
و اختلافشان از همدیگر کمتر میشود و هر چند خروج مرکز مدار بیشتر باشد اختلاف دو بعد اوج و حضیض
شمسی از همدیگر بیشتر خواهد بود و اختلافاتیکه در قدر تابش آفتاب عارض شود بحسب اختلاف فاصله که دارند
با این خروج مرکز پس این یکی از اصول متشابه مدارات و بعد از این در همان باب رجوع بآن خواهد شد

و اما ابعاد حقیقی مدارات را بستگی بدو چیز است یکی بهمین خروج مرکز و دیگر بطول قطر اطول و بعبارة
اخری بفاصله وسطی هر سیاره از کانون که مقر آفتاب است و اختلاف مابین این فاصله ها خیلی است مثلا

نبطون که ابعد سیارات است از آفتاب فاصله‌اش ۷۷٫۷ برابر فاصله عطارد است که اقرب سیارات
باشد لکانون مشترک میان دو مدت دوره نجومی هر دو سیاره و دو بعد وسطی آنها از آفتاب
رابطه و قانونی هست که ما دستورش را در جزو سیم کتاب ذکر خواهیم نمود و این یکی از قواعد است
که کپلر منکشف ساخته و این رابطه چنان است که هرگاه مدت دوره نجومی سیاره در دست باشد
میتوان استخراج و استنباط نمود و از روی طول قطر اطول یا فاصله وسطی آن سیاره را از آفتاب
نسبت بفاصله وسطی سیاره دیگر که مقیاس فرض شده باشد

دیگر از اصول حرکات انتقالیه سیارات بدور آفتاب سرعت سیر کوکب است در محیط مدارش
و قدر این سرعت مختلف شود بحسب اختلافات فاصله که لازمهٔ بیضی بودن شکل مدار است و هر چند
فاصله کمتر باشد سرعت سیر کوکب بیشتر است پس در حضیض شمسی سرعت را دارد منتهای شدت
و در اوج منتهای ضعف و قانون این اختلافات نیز یکی از قواعد موضوعه کپلر است و هر چند سیاره
از آفتاب دورتر باشد حرکتش بطئی‌تر شود و نیز همچنین حرکت یومی وسطی عبارتست از قوسی که کوکب
در محیط مدار خود یکشبانه روز طی میکند بنابر این فرض که در تمام دوره‌اش بسرعت متشابهه راه رود که
واسطه باشد میان اقل و اکثر سرعتهایش (از قرار این تعریف هرگاه ضرب کنیم حرکت یومی وسطی
سیاره را که اغلب بحسب ثوانی قوس ادا میشود در مدت یکدوره نجومی که بحسب شبانه روز وسطی
ارضی مشخص میشود حاصل باید برابر شود با عدد ثوانی یک محیط دایره که ۱۲۹۶۰۰۰ باشد)
بالجمله دو کلمه نیز بگوییم در راه تشخیص اوضاع مدارات سیارات نسبت بهمدیگر زاویه میل سطح هر یک از مدارات
نسبت بمنطقة البروج را بر خطی که می گذرد بر مرکز آفتاب و از اخط عقدتین گویند و عقدتین عبارتست
از دو نقطه

از دو نقطه که سیاره در طی مدار خود ناچار سطح مدار زمین را ابراند و خرق میکند و عقده راس
آن است که سیاره از آن گذرد و شمالی شود و عقده ذنب آنکه چون از آن گذرد جنوبی شود و وضع خط
عقدتین مشخص شود بانکه بدانیم فاصله یکی از آن دو عقده مثلا عقده راس را از نقطهٔ اعتدال
که مبدء الطول نجومی فرض شده ولی علاوه بر آن لازم است که وضع قطر اطول مدار سیاره مشخص باشد
از روی طول نجومی یکی از آن دو نقطهٔ طرفینش پس دیگر از اصول لازمه مدار طول حضیض شمسی است
اما در خصوص خود سیاره و موضعش در محیط مدار تشخیص آن از روی طول الموضع
است باز از وقت مشخصی مثل غره محرم فلان سنه در وقت ظهر وسطی (نقشه ۱۰ نمایش هیئات
سیارات و تصویر مدارات هشت عدد سیاره صغیره و رجحان وسعت قبل بامین مشتری و مریخ
پس همین قدر حد و آنها را نامیدیم

درمنطقه که بظاهر سحابی شکل است وجمیع مدارات را فرود افرود آورده ایم برسطح منطقة البروج

ورعایت خروج مرکز هم شده است ولی صورت بعضی شکلشان را ممکن نشد که با چنین مقیاس

کوچک محسوس کنیم وانفقره هم معلوم است که درشتی قرص آفتاب و سایر سیارات را اینجا

اختیارا چیزی فرض نموده ایم و ممکن نمی شد که بر نسبت ابعاد حقیقی شان بنمائیم

سی ۳ مدارات سیارات متوسطه عطارد و زهره و زمین و مریخ است با اقطار اطول و نقاط

حضیض و اوضاعشان نسبت بهمدیگر در تاریخ روز شنبه ۲۸ شهر رمضان ۱۲۸۶

وهمین نکته بعینه تعلق بیکبرد به سی ۴ که نمایش چهار مدار سیارات اوسط عطارد و زهره و زمین

و مریخ است که فرود آوردیم برسطح مدار زمین و همچنین جهات اقطار اطول آنها و مواضع نقاط

حضیض و خود سیارات را باز او تاریخ معینی که اول ژانویه ۱۸۷۰ است مطابق ۲۸ رمضان

۱۲۸۶ این رانیز نموده ایم

اصول جنبای حرکات انتقالیه سیارات بدور آفتاب اینها بود که ذکر شد و ما مقادیر عددیه آنها را

درجدول ذیل درج نموده ایم همین برای هشت سیارهٔ اصلیه تا صغار زیاده برانیست که بتوانیم

اینجا نقل کنیم اصول ۱۴۰ عدد آنها برا که تا امروز بدست آمده اند تا در باب

مخصوص خودشان هر نکتهٔ مهمه را که متعلق باشد باین اصول تصریح خواهیم نمود

وبعد ازاین خواهید دید که بجز دو اصل سایر اصول سیارات نه چنانند که تغییر ناپذیر باشند

محاذیه آفتاب و سیارات و از سیارات نسبت بهمدیگر موجب تغییراتی واختلافاتی میشود علی

الدوام در حرکات آنها که تعدیلات قرنیه و تعدیلات ثانیه گویند موافق آنکه دوره زمانی

آنها

آنها قصیر باشد یا طویل واین مقوله تعدیلات در خروج مراکز و در میول و در مواقع حضیض با عقدها

نیز راه دارد ولی اقطار اول واد وار نجومیه این دو فقط تغییر ناپذیر میباشند واگر هم تغییر کنند

مدت بروز اختلافات بحدی ممتد است که تا هنوز نشده است بحساب یا برصد ادنی تغییری

در آنها بدست آورده باشند

جدول اصول مدارات سیارات

سیارات	حرکات [illegible]	مدت ادوار نجومیه (شبانه روز)	بعد اوسط از آفتاب	خروج مراکز
عطارد	۳۱۹ ۱۴۷۳۲	۸۷٫ ۹۶۹۳	۰٫۳۸۷۰۹۹	۰٫۲۰۵۶۰۴۸
زهره	۶۷۰ ۵۷۶۲	۲۲۴ ۷۰۰۸	۰٫۷۲۳۳۳۲	۰٫۰۰۶۸۴۳۳
زمین	۱۹۳ ۳۵۴۸	۳۶۵ ۲۵۶۴	۱٫۰۰۰۰۰۰	۰٫۰۱۶۷۷۰۱
مریخ	۵۱۸ ۱۸۸۶	۶۸۶ ۹۷۹۶	۱٫۵۲۳۶۹۱	۰٫۰۹۳۲۶۱۱
مشتری	۱۲۹ ۲۹۹	۴۳۳۲ ۵۸۴۸	۵٫۲۰۲۷۹۸	۰٫۰۴۸۲۳۹۸
زحل	۴۵۵ ۱۲۰	۱۰۷۵۹ ۲۱۹۸	۹٫۵۳۸۸۵۲	۰٫۰۵۵۹۹۵۶
اورانس	۲۳۳ ۴۲	۳۰۶۸۶ ۸۲۰۸	۱۹٫۱۸۲۳۹	۰٫۰۴۶۵۷۷۵
نپطون	۸۵۴ ۲۱	۶۰۱۲۶ ۷۲	۳۰٫۰۳۶۹۷	۰٫۰۰۸۷۱۹۵

سیارات	میل	طول نقطه حضیض	طول عقده راس	طول و [illegible] ۱۸۰۰ [illegible] ۱۲۶۶
عطارد	۸ ۰ ۷	۱۴ ۷ ۷۵	۹ ۳۳ ۴۶	۲۰ ۱۵ ۳۲۲
زهره	۳۵ ۲۳ ۳	۱۵ ۲۷ ۱۲۹	۵۲ ۱۹ ۷۵	۱۵ ۴۳ ۲۴۵
زمین	۰ ۰ ۰	۲۳ ۲۱ ۱۰۰	۰ ۰ ۰	۴۴ ۳۶ ۱۰۰
مریخ	۲ ۵۱ ۱	۵۴ ۱۷ ۳۳۳	۳۴ ۲۳ ۴۸	۳۱ ۴۰ ۹۳
مشتری	۴۰ ۱۸ ۱	۵۳ ۵۴ ۱۱	۲۰ ۵۴ ۹۸	۲۰ ۱ ۱۶۰
زحل	۲۸ ۲۹ ۲	۱۲ ۶ ۹۰	۴۴ ۲۱ ۱۱۲	۴۱ ۵۰ ۱۴
اورانس	۳۰ ۴۶ ۰	۴۵ ۱۶ ۱۶۸	۱۴ ۱۴ ۷۳	۴۹ ۲۶ ۲۸
نپطون	۵۹ ۴۶ ۱	۳۷ ۱۴ ۴۷	۵۲ ۶ ۱۳۰	۵۹ ۸ ۳۳۵

پس حاصل مقدمات موجزه مذکوره این شد که عالم شمسی و هیات سیارات را چون از پهلو نظر کند شخص راصدی که در ماوراء سرحد آنها بفاصله زیادی قرار گرفته باشد چنین به بیند که کروی مستطیل شکل را بر مرکزش نقطه مضیئی یعنی آفتاب قرار گرفته و بر دو طرفش انبوهی کواکب صغار مختلفة الضوء یعنی سیارات و اقمار نوسان میکنند در طول معابر قریب الاستقامه چند و هرگاه راصد از محل موجهی به آنها نظر کند آن هیات را کره وهمی بیند که آفتاب بر مرکزشان واقع است و همان نقاط مضیئه مدارات منحنیه مسدودی دوران می پیمایند قریبا لاستداره

فصل دویم در حرکات وضعیه سیارات

حرکت متشابهه وضعیه که زمین طی میکند در مدت ۲۳ ۵۶ ۴ که یکشبانه روز نجومی باشد بدور محوری که اقصر اقطار همین زمین است وجود این حرکت بوجوه مختلفه محقق و مبرهن شده اول مستقیمانه از روی حرکت مرتبه که تمام آسمان در خلاف جهة آن می پیماید دویم باواسطه مثل عدول اجسام هابطه از امتدادی که میبایست طی کنند هرگاه از مرتفعات زیاد ساقط گردند و مثل تجربیاتیکه با بعضی آلات جر اثقالی شده از قبیل شاقول و چرخیک و ما نحو درا باین مطالب ابدا اشتا و نزدیک نمی کنیم چونکه شرح این دلایل در کتب هیات مندرج است

(چنانچه این مترجم در کتاب قانون ناصری براهین این حرکت و حرکت انتقالی را بوجوه عدیده عقلیه و نجومیه و طبیعیه و حسیه مبسوطا بیان کرده)

چون زمین در سلک سیارات مندرج است قیاس مختصر دلیل استنباط این حکم میشود که جمیع سیارات را همچنان حرکت وضعیه هست ولی شهود معتبره یقینیه هم بر وجود چنین حرکت در بعضی

از آن

از آن سیارات بدست داریم بنحوی چون با تلسکوب قرص عطارد و زهره و مریخ و مشتری و زحل را ملاحظه نمودند و تغیر بعضی کلفهای دائمه را که بر صفحات آنها موجود و باقی هستند ضبط نمودند و سیر اهی کردند چنین استنباط نمودند که این پنج سیاره را مثل زمین دورانی است بدور محور مشخص ثابت الوضع و مدت گردش هرکدام بتقریب کافی استخراج شده است برای سه کوکب اخیر ولی برای زهره و عطارد هنوز دیده امید و انتظار براه است دو سیاره ابعد ما اورانوس و نبطون هنوز اثری بروز نداده اند که بتوان باطمینان حکم ایجابی درباره حرکت وضعی آنها نمود اما ۱۰۰ سیاره صغیره که تا امروز بدست آورده اند با تحقیقات تلسکوبی اگر بر جهت توانسته باشند قطر درشت ترشان را مشخص نموده باشند و باهمه بزرگی نقطه قراری پیش نظر نیایند اما احتمال قوی هست در اینکه جمیع اجرام سماوی هیات ما صاحب حرکت وضعیه بوده باشند

جمیع حرکات وضعیه معلومه ظاهرا از قرار این چند قاعده بعمل آیند در هر سیاره حرکت وضعی متشابهه است و مدت دوره اش ثابت و بی تغیر و محوریکه این حرکت بدور او میشود در همگی مایل است بسبت بسطح مدار آن محور قطر مشخصی است از جرم و میلش ثابت و برقرار و اگرنه مثل محور زمین تغیرش در حدود قلیلی است از مقدار و در ادوار طویلی از ازمنه و بالجمله جهة حرکت وضعی موافق است با جهة حرکات انتقالیه یعنی همگی از مغرب بسمت مشرق فقره اخیر را در ضمن مثالی توضیح میکنیم

حرکت یومیه ثوابت که در پیش خواهیم از مشرق است بسمت مغرب پس حرکت وضعیه زمین از مغرب باشد بسمت مشرق و حال جهة حرکت سالیانه انتقالیه بدور آفتاب چه باشد بیان آن

محور حرکت وضعی که خط قطبین زمین باشد میلی دارد قریب ۶۶ درجه نسبت بسطح مدار منطقة البروج

پس یکی از دو قطب در یک طرف این سطح می افتد و قطب دیگر در طرف دیگر چونکه مدار را مرکز کره زمین
طی میکند پس محض تنقیح مطلب راصد برابر مرکز زمین فرض میکنیم که پاهایش بر سطح مدار باشد و سرش
بطرف قطب شمال زمین که همان بطرف قطب شمال آسمان باشد در این حالت جمیع نقاط زمین را
از سمت یمین اش به یسار در گردش می بیند موافق سمت تیر ش ۳ پس نسبت باو حرکت وضعیه
از یمین به یسار یا از مغرب بسمت مشرق
مترادفند و بیک معنی

چون سطح مدار زمین بگذرد بر مرکز آفتاب
فرض میکنیم که آن راصد ما برود در آنجا   ش ۳ جهة حرکت وضعیه و انتقالیه سیارات زمین و
ولی باز پاهایش بسر سطح باشد و سرش در نصف شمالی آسمان آنجا نیز آفتاب را بدور محور خود گردان
می بیند از یمین به یسار یعنی از مغرب بمشرق و همچنین در سایر سیارات عالم شمسی جهة حرکات وضعیه
همگی شرقی است

چون اینفقره معلوم شد گوئیم که همین قاعده بعینه تعلق گیرد بجمیع حرکات گردش سیارات بدور آفتاب
و گردش اقمار بدور سیارات (استثنائی ثبت جز در اقمار اورانوس که من بعد ذکر میشود) و باز
رجوع می کنیم به ش ۳ و میگوئیم که خط منحنی که نمایش قوس مدار زمین میباشد معبر سیاره ماست
در جهة تیری که آنجا رسم شده یعنی از یمین به یسار یا از مغرب بمشرق نسبت براصدیکه بر مرکز حرکت باشد
یعنی در آفتاب و پایش بر سطح مدار باشد و سرش در نصف شمالی آسمان
چنانچه دیدید هیچ چیز سهلتر و مختصرتر نیست تصورش از اینکه نوع حرکت اجرام عالم سیارات واز
قاعده

واز قاعدهٔ کلیه که مدبر سمت حرکت آنهاست

حرکت وضعیهٔ زمین در حول مدارش موجب تبدیل لیل و نهار است در هر یک از نقاط
سطحش و ترکیب این حرکت با حرکت بیضی شکل بدور آفتاب گردشهای نجومی فصول بروز میکند
و بالجمله تغییر میل محوری است نسبت بسطح مدار در گردش سال موجب دو تغییر شود یکی تغییر
طول قوس النهار مدار یومی آفتاب و دیگر تغییر غایت ارتفاع آن از افق و این دو تغییر سبب عمده
باشد در تغییر مقدار تابش نور و حرارت بر آفاق مختلفه و آنوقت اختلافاتی در هوا بروز کند که
فصول جویه گوئیم در مقابل فصول نجومیه

امثال اینگونه عوارض معلوم است بهمین ترتیب در جمیع سیارات عالم شمسی بروز نماید ولیکن چه اختلافاتی
در میان هست بحسب مدت سال هر کدام از آنها و فاصلشان از آفتاب و قلت و کثرت استطاله مدارات
و نیز بحسب مدت یکدور حرکت وضعیه و بحسب میل محورش و آنجا که ما مشغول شویم بذکر اجمالی
حالت سیارات این اختلافات را واضح و منقح خواهیم نمود

فصل سیم   در اصول و امور طبیعی سیارات

علاوه بر حرکت انتقالیه و وضعی سیارات بعضی معلومات مهمهٔ دیگر بدست آورده ایم در خصوص
امور طبیعی آنها و اینجا بذکر اجمالی و فهرست آنها اکتفا می نمائیم
از جمله آن امور اشکال و ابعاد حقیقی اجرام است در تلسکوب سیارات مثل ثوابت و آن نقاط
مضیئه بنظر آیند بلکه شکل حقیقی آنها خوب واضح دیده میشود و قطر مرئی آنها بدقت اندازه گرفته میشود
و آنوقت از آن روی مقدار آن قطر و فاصله اش از ما و ابعاد و شکل حقیقی اش بحساب استخراج میشود

ازفرار یکه سابق درباب آفتاب ذکر شد بقواعد جر اثقال سماوی مقدار جوهر هر سیاره استخراج شود نسبت بجوهر افتاب یا بجوهر زمین که واحد ومقیاس فرض شده باشند

وآنوقت از روی جوهر وحجم قدر جثه وسطی ماده هر جرمی بدست آید وهکذا درجه قوه مرکزیه بر سطح هرکدام

جدول اصول طبیعی سیارات

اسامی سیارات	مدت یکدور حرکت وضعی	میول محور ها نسبت بسطوح مدارات	اقطار مرئیه در فاصله واحد	قطر حقیقی بنا بر انکه قطر زمین واحد فرض شده	حجم ها بنا بر انکه حجم زمین واحد فرض شده
عطارد	۲۴ ۵	۲۹	۷۰ ، ۶	۰/۳۷۸	۰/۰۵۳
زهره	۲۳ ۲۱	۳۵ ۱۲	۹۰ ۱۶	۰/۹۵۴	۰/۸۶۸
زمین	۲۳ ۵۶	۲۶ ۳۲ ۳۳	۷۲ ۱۷	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
مریخ	۲۴ ۳۷	۲۸ ۵۱	۵۷ ۹	۰/۵۳۰	۰/۱۵۷
مشتری	۹ ۵۵	۳ ۵ ۵۳	۳۶ ۱۹۲	۱۱/۱۶۰	۱۳۸۹/۹۹۶
زحل	۱۰ ۳۰	۲۶	۸۲ ۱۶۱	۹/۵۲۷	۸۶۳/۶۹۳
اورانوس	لا	لا	۸۱ ۷۳	۴/۲۲۱	۷۵/۲۵۳
نبطون	لا	لا	۱۵ ۷۸	۴/۴۵۷	۸۵/۶۰۵

اسامی سیارات	جوهر: آفتاب واحد باشد	جوهر: زمین واحد باشد	جثه: زمین واحد باشد	جثه: آب واحد باشد	قوه مرکزیه بر سطح
عطارد	۱/۴۳۳۳۸۵۰۰	۰/۰۷۵	۱/۳۷۰	۷/۳۸	۰/۵۲۱
زهره	۱/۳۱۲۱۵۰	۰/۷۸۷	۰/۹۵۵	۴/۹۳	۰/۸۶۴
زمین	۱/۳۲۴۴۷۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۵/۴۴	۱/۰۰۰
مریخ	۱/۲۹۶۸۳۰۵	۰/۱۰۹	۰/۷۱۳	۳/۸۸	۰/۳۸۳
مشتری	۱/۱۰۵۰	۰/۰۲۸	۰/۲۳۳	۱/۳۸	۲/۵۸۱
زحل	۱/۳۵۱۲	۹۲/۲۹۴	۰/۱۲۱	۰/۶۶	۱/۱۰۴
اورانوس	۱/۲۰۵۷۴	۱۵/۷۷۱	۰/۲۰۹	۱/۱۴	۰/۸۸۳
نبطون	۱/۱۷۵۰۰	۱۸/۵۳۲	۰/۲۱۶	۱/۱۷	۰/۹۵۳

اصول

اصول مختلفه مذکوره را با انچه متعلق بود بحرکت وضعی در این جدول درج نمودیم وبآن ختم نمودیم مقدمات کلیه متعلقه بعالم سیارات را وحال شروع می کنیم بذکر احوال سیارات فردا فردا از قرار ترتیب فاصله که نسبت بآفتاب دارند واین ترتیبی است طبیعی

باب اول

در احوال عطارد ☿

فصل اول

در بیان حرکت آن و تقدیر فاصله اش از آفتاب و از زمین

در آن اوقات که آسمان صاف باشد و هوای مجاور افق را بخار زیاد نباشد گاه بعد از غروب
آفتاب در حوالی افق مغرب ستاره بنظر میاید درخشان که از برابر ضوء قرمز رنگ شفق چشمکی میزند
و فاصله مرئیش از روی افق ابتدا خفیفی است و شب بشب بتدریج میافزاید تا رسد بحد نهایی
و از آن حد هرگز نگذرد و آن بقدر سدس محیط ظاهر قبهٔ فلک است

چنین ستاره بصفت مذکور سیاره است و نامش عطارد میباشد

و چون اوقات مناسب در مغرب همواره آنرا نظر کنیم می بینیم کم کم بآفتاب نزدیک میشود
تا آخر در ضوء و شعاع آن مختفی و محو گردد در اینحال باتفاق آفتاب غروب میکند و چند روز بعد قبل از
طلوع آفتاب همان کوکب وقت صبح از تحت الشعاع خارج گشته طلوع میکند و روز بروز زودتر و ارتفاعش
از افق بیشتر میگردد تا رسد بهمان حدی که سابق در افق مغرب میرسید و خلاصه از آنجا کم کم نزول
میکند و بآفتاب نزدیک میشود تا عاقبت در شعاع آن باز محو شود

پس از استقرار عطارد در اینکه در نوسان کامل است در حول آفتاب و هر دوره که بآخر رساند از
سر بازگیرد و بهمین اعتبار مدت هر دوره نوسان از یکصد و شش شبانروز باشد الی یکصد و سی شبانروز

متقدمین چون در علم هیات واقعی عالم بی خبر بودند و عطارد را می دیدند دو ظهور دارد گاه صبح جهت
و گاه مسائی پس ابتدا چنان پنداشتند که اینها دو کوکب ممتاز باشند و یکی را اپلن نام نهادند بمعنی
رب النوع روز و نور و دیگر را عطارد و آن را مرتی و زدان قرار دادند و اهل هند و مصریان نیز
دو نام بآن نهادند مصریان سیث و هروس خواندند و هندیان بوداو روئی نیا و لی راصدان
ملتفت این نکته شدند که آن دو کوکب هرگز یکمرتبه ظاهر نشوند ظهور هر کدام تخمینا متعادلست با اختفای
دیگری و چنان استنباط نمودند که اینها یک کوکب اند

س ۹۰ توجیه حرکت مرئی عطارد است

حرکت مرئی عطارد در سطح فلک چنانکه دیدید عبارت شد از دو نوسان که گاه در مغرب آفتاب
افتاد

افتاد و گاه در مشرقش این حرکت خیلی آسان توجیه میشود از روی ترکیب حرکت خاصه انتقالیه اش
با حرکت زمین پس تاملی میکنیم در کیفیات این حرکت مرئیه و آن کیفیات را بعینه در حرکت سیارهٔ
زهره باز خواهیم یافت با جزئی اختلاف و آنهم در کمیت حرکت است مثل سرعت و قدر و دنبال
آنها زهره و عطارد این هر دو در حقیقت از سیارات سفلیه اند چونکه فاصله شان از آفتاب
کمتر از فاصلهٔ زمین است و مدار شان محاط است در مدار زمین

چون عطارد رسد بنقطهٔ به که نسبت با فتاب در مقابله زمین مه است گوئیم در مقارنه علیا واقع
گشته در اینحال یا در ورا آفتاب پنهان شده و یا در اشعهٔ آن محو گشته و در هر صورت غیر مرئی گشت
و ابتدا از این وضع کوکب در محیط مدار خود سیر میکند موافق جهة سهم س ۹۰ و در مشرق آفتاب
میافتد و همین قدر که از تحت الشعاع خارج گشت نمایان میشود و چنان مینماید که متدرجا دور تر شود در همان
ضمن که زمین خود در مدارش سیر میکند و سرعت حرکت مرئیش اندک اندک تنزل کند تا آنوقت که
مقیم بنظر اید در اینحال بمنتهای بعد مرئیش در مشرق آفتاب میرسد بعد از آن چنان می نماید که خورده
خورده بسمت آفتاب آید و هر چند میشتر آید تند تر شود و این وقتی است که در طی قطعهٔ از مدارش باشد
که بانز دیکتر است پس نوبت دیگر کوکب در شعاع آفتاب محو شود و آنوقت رسیده است بنقطهٔ به
و این نقطه واقع است فیما بین آفتاب و زمین مه و آنجا مقارنه سفلای کوکب است

پس عطارد چون بهمان روش پیش رود در مغرب آفتاب دیده شود و نوسانی مانند سابق نماید تا
بمحلی رسد که مقیم بنظر آید و بالجمله چون رسد بنقطهٔ به که نسبت با آفتاب در مقابل زمین مه واقع گشته
آنجا باز مقارنه علیا خواهد بود و اگر زمین را در عرض این مدت حرکتی نبود در نقطه به و به متحد میگشتند

ومدت دورهٔ مرئی عطارد برابر میشد با مدت یکدوره کاملهٔ کوکب در حول آفتاب و چون شرط
محقق نیست عطارد را باید زمانی بیشتر راه رود تا بازرسد براستقامت آفتاب و اینقدر را فراغت
مسافت قوس ممد میشود که بطور وسط ۱۱۶ درجه است و این اضافه است بر یک دوره تمام
و از اینقرار مدت دورهٔ اجتماعیه کوکب اطول است از دورهٔ نجومیه اش
(دورهٔ نجومی کوکب عبارتست از طی تمام محیط مدار بنابر آنکه وضع مدار ثابت و ساکن باشد و این نظر
محقق نیست چراکه شکل مدار و وضع آن همواره در تغیر و تبدل باقتضای اثرانجذابی که اجرام سیارات
و جرم آفتاب در همدیگر دارند و مدت دوره نجومی عبارتست از زمانی که منقضی میشود فیمابین دو
بازگشت متتالی کوکب بنقطهٔ شخصی از مدار خود چنانچه اگر راصدی از آفتاب نظر کند کوکب را میبیند
معاودت نمود بر همان نقطهٔ شخصی آسمان که کوکب ثابتی باشد واقع گشت و دورهٔ اجتماعیهٔ کوکب
عبارتست از دو بازگشت متتالی کوکب بهمان وضعی که بنظر ساکنان زمین نسبت بآفتاب داشت
مثلا از مقارنه بهمان نوع تا مقارنه یکدورهٔ اجتماعیه است) و چنانچه در فوق ذکر شد مدت دورهٔ
اجتماعیه از یکصد و شش شبانروز تا یکصد و سی شبانروز و کمال بعد مرئی عطارد در مشرق یا مغرب
آفتاب از ۱۶ درجه باشد تا ۲۹ درجه و سبب این اختلافات خروج مرکز مدار کوکبست که خودش
دایرهٔ بیضی مستطیل است چنانچه از روی سطر معلوم میشود مدت یکدوره تمام عطارد در حول
آفتاب یعنی دورهٔ نجومیه اش قریب ۸۸ شبانروز است و بتحقیق ۸۷٫۹۶۹ شبانروز ۲۳
ساعت ۱۵ دقیقه ۴۶ ثانیه پس سال عطارد اندکی قصیرتر است از ربع سال زمین و مداری که
در عرض اینمدت حول آفتاب طی میکند بالنسبه درازتر است از مدارات سایر سیارات و خروج
مرکز

مرکز این مدار قریب ۱۲ برابر خروج مرکز مدار زمین است و فاصلهٔ کوکب از کانون مدارش فیمابین بقرار ذیل بنابر آنکه فاصلهٔ وسطی زمین از آفتاب واحد فرض شود

	بحسب فاصلهٔ زمین	بحسب کیلومتر	بحسب فرسنگ
بعد اوجی	۰ر۴۶۶۶۹	۶۹۰۰۰۰۰۰	
بعد اوسط	۰ر۳۸۷۱۰	۵۷۲۵۰۰۰۰	
بعد حقیقی	۰ر۳۰۷۵۰	۴۵۵۰۰۰۰۰	
وسعت مدار	.	۳۵۶۰۰۰۰۰۰	۵۷۰۵۱۰۰۰

و چنانچه می بینید خیلی تفاوت هست میان دو بعد اقل و اکثر بعد اوجی بقدر یک برابر و نیم بعد حضیض است و تفاوت بحسب فرسنگ اینست ۳۷۶۶۰۰۰
[خروج مرکز مدار این است ۰ر۲۰۵۶۰۲۸ و آن عبارتست از نسبت تفاضل مذکور بر قطر اطول مدار که مضاعف فاصلهٔ وسطی باشد]
وسعت مدار عطارد میرسد به ۱۱۲ کرور فرسنگ و چون این مدار را در مدت ۸۸ شبانروز طی مینماید سرعت وسطیش در هر شبانروز اینقدر فرسنگ میشود ۱۲۹۰۰۰۰ و در هر ثانیه قریب هفت فرسنگ و نیم و این کوکب از جمیع سیارات اسرعست و نسبت بزمین سرعتش یک برابر و نیم است و بعد از این شرح خواهیم داد که سیاره هرچند از آفتاب دورتر باشد سرعت سیرش کمتر است چنانچه در یک مدار مشخص کوکب را سرعت اوجیش کمتر است از سرعتی که در حضیض دارد و عطارد در حضیض سرعتش به ده فرسنگ میرسد هر ثانیه و در اوج از شش فرسنگ قلیلی بیشتر است
حال رجوع میکنیم به سطر در این شکل مدار عطارد و زمین را از حیثیت وضع و وسعت نسبت صحیح

کشیده ایم و از روی باندک تأمل معلوم میشود که فاصله مابین این دو کوکب بحسب اختلاف
اوضاعی که در دو مدار خود دارند باید خیلی تفاوت کند
از جمله وقتیکه عطارد در مقارنه سفلی باشد آن فاصله از همه وقت کمتر است و در مقارنه علیا اگرچه
در امتداد آفتاب میافتد از همه وقت بیشتر است ولی در همین دو موضع نیز گاه عطارد بزمین اقرب
و گاه ابعد و این بسبب استطاله شکل مدار اوست و شکل مدار زمین و نیز بسبب میلی که دو سطح مدار از
همدیگر دارند و آن بهفت درجه میرسید و بعد از رعایت جمیع این نکات بحساب استخراج شده که اقل
فاصله ممکنه فیمابین این دو کوکب قریب ۱۲۸۲۰۰۰۰ فرسنگ است که ۲۰ کرور و نیم باشد و اکثر
فاصله ممکنه میرسد تا ۶۰ کرور فرسنگ و آن قریب سه برابر بعد اقرب

فصل دویم

در شرح احوال عطارد بنابر آنکه بتوسط تلسکپ دیده شود و در احوال اهلّه آن
و ابعاد مرئی و حقیقی آن

عطارد بندرت با چشم دیده شود بخصوص در آفاق فرنگستان و نیز در عروضی که بیشتر شمالی باشند
حرکت یومیه فلک ثوابت در این آفاق خیلی مایل است و این کوکب ارتفاع قلیلی نسبت بافق
حادث میکند حتی وقتی که منتهای بعد را در سمت مشرق یا مغرب آفتاب پیدا کند و پنهان نشود در ورای
ابخره و ادخنه که صبح و عصر در حوالی افق ظاهر میشود [در عروض جنوبی رؤیت این کوکب بالطبع بآسانی
دست میدهد و بهمین سبب بود که بطلمیوس محتاج شد و رجوع نمود بارصاد عدیده که یونانیان
و کلدانیان از کوکب عطارد نموده بودند و کپرنیک اَسترونم معروفی بوده از اهل پلینی که در سال ۸۷۸
هجری متولد شده و هفتاد سال شمسی حیات داشته] وقت احتضار شکایتش همین بوده که در مدت
عمر دراز

عمر دراز خود دیدار این کوکب را یک مرتبه روزی نشده و دلامبر منجم در سال ۱۱۶۲ هجری در پاریس
متولد شده و ۷۳ سال شمسی زندگانی نموده) چنین مذکور داشته که جز یکمرتبه آنرا با چشم
ندیده و در ماه حوت و حمل سال ۱۲۸۳ هجری در آفاق فرنگستان همه کس را ممکن شد دیدار عطارد
با صفا و شعاعی مایل بقرمزی که بعد از غروب بر سطح افق میدرخشید]
هرگاه عوض آنکه عطارد را بچشم نظر کنیم دوربینی قوی واسطه در رؤیت قرار دهیم چنین معلوم
میشود که صورتش را بحسب اختلاف اوقات رصد تغییری دست دهد و همچنین حجم ظاهرش مختلف شود

و ابتدا در باب صورتش حرف زنیم عطارد را در مدت یکی از نوسانهایش اهلّه عارض شود که کمال
مشابهت با اهلّه قمر دارند و ابتدا قرص منیری باشد قریب الاستداره یعنی شبیه قرص ماه در دو شب
قبل از بدریش و بعد بتدریج از طرف مشرق عرضش میکاهد تا بنصف دایره رسد و آن وقتی است که
منتهای بعد ظاهر را از آفتاب حاصل کند بعد از آن هلال شود و روز بروز شکل هلال محسوس تر گردد
تا آنکه بزودی دیگر مرئی نشود جز بشکل تار باریک روشنی [اهلّه عطارد مخصوصا وقتی واضح و محسوس
دیده میشوند که کوکب واقع باشد در آن نقطه از مدارش که بسمت زمین افتاده و در این حالت شکل
هلال بنظر آید ولی با دوربین هرگز استداره اش تمام نیست چونکه آنوقت اگر در مقارنه علیا باشد
در شعاع آفتاب پنهان میشود مگر آنکه از برابر آفتاب بگذرد و این در بعضی از مقارنات سفلی واقع میشود
و آنوقت بشکل قرص مظلمی بر صفحه آفتاب دیده شود) و ما در شکل ذیل بعضی از آن اهلّه را نمایانیم و از پی
تدریجی ابعاد ظاهرش را درست از روی نسبت قرار داده ایم شکل ۷۰

وچون عطارد از احتراق بگذرد و کوکب صبح خوانده شود ما اهله مذکوره را باز رؤیت میکنیم ولی
برخلاف ترتیب مذکور چنانچه در س ۷۱ نموده شده

از رؤیت اهله عطارد چنین معلوم میشود که جرم این کوکب شبیه است بکره و از خود نور ندارد بلکه کسب
نور از آفتاب نموده منعکس میسازد

توجیه اهله عطارد خیلی سهل باشد همین قدر کافی است شخص تصور نماید اوضاع کوکب را در مدار خود
نسبت بشخص راصدی که در روی زمین بر نقطه م قرار گرفته باشد س ۷۲ هر وقت عطارد در نقطه
م باشد طول نجومیش با آفتاب یکی است و در اینحالت میانه آفتاب و زمین بر مقارنه سفلی است
و در این مقام نصف مظلم جرمش بسمت ماست و همچنین نصف مظلم دیده نشود جز در صورتیکه عرض
نجومیش کمتر باشد از نصف قطر آفتاب (و آن ۱۵ ۱۶ باشد تا ۱۶ ۲۰) در اینصورت کلف
مظلمی بر قرص آفتاب تصویر شود و این حالت اغلب از اواسط اردی بهشتماه تا اواسط خرداد
دیده یا از اواسط آبانماه تا اواسط آذرماه جلالی و در اینحالت در تمام مدت عبورش از روی قرص آفتاب
دیده شود شبیه کلف مدور سیاه رنگی و اینمدت عبور منتها هفت ساعت تا هشت ساعت طول
کشد عطارد و چون از مقارنه سفلی بسمت مغرب آفتاب افتد مندرجاً قطعه شرقی نصف مستنیرش نمودار
شود بشکل هلالی و کم کم عریضتر شود تا برسد بموضع ه یعنی در یکی از دو تربیعش آنوقت از آن نصف کره
نیمی بشکل نصف دایره دیده شود و هرچند دورتر رود ابعاد ظاهرش روی بتناقص نهد و جوفش
از دو طرف محدب شود و چون بمقارنه علیا رسد استداره اش تمام بنظر آید مشروط بر آنکه نه در
وراء آفتاب افتاده باشد و نه در اشعه آفتاب محو گردیده باشد و در جزو ثانی دوره اجتماعیه اش

باآن

باآن اوضاع و همان حالات ظاهر در آن بروز کند ولی برخلاف ترتیب مذکور چنانچه باندک تامل
از روی شکل واضح میگردد

بسیار مشکل است تقدیر قطر ظاهر عطارد در تمام اهله مختلفه روشنی که بنماید زیرا که بسبب ضوء شعاعش
و سبب نزدیکی توقفش باافق که باعث فرو رفتگیش میشود در ابخره صباح و مسائی اطراف شکلش
خوب واضح و منقح نمیشود ولی در اوقات عبورش از روی قرص آفتاب شروطی که مقدمه تقدیر قطرش
باشند خیلی مناسب واقع میشوند ولی در اینحالت اثر افکندگی شعاع که بفرانسه ابراد یاسیون گویند
بحسب اختلاف آلات رصد تغییر کند و کیفیات هوا باعث اشکال اینعمل میشوند [هرگاه از فاصله
شیئی منیر را مواجه فضاء مظلم عمیقی نظر کنیم یا شیئی مظلمی را مواجه فضاء منیر عمیقی نظر کنیم چنان مینماید
که گویا شعاع تعدی نموده و گسترده شده باشد بر تمام دوره فصل مشترک ما بین دو پرده رنگ
مظلم و مضیئ و اقتضاء اینحالت آنست که قرص سفید چون بر روی فضاء مظلم دیده شود گویا ابعادش
افزوده باشد و قرص سیاه چون مواجه فضاء سفید دیده شود مختصر گردد و هرگاه این دو قرص پهلو
بپهلوی همدیگر باشند مانند س ۷۳ دایره سفید بزرگتر از سیاه بنظر آید با وجود آنکه ابعادشان
درست برابر باشند]

س ۷۳ اثر افکندگی شعاع است مقدار یراکه برابر قطر مرئی عطارد دسمله پنجم در عبور محرم ۱۲۳۸
یافته است ظاهرا احق اعتماد باشد و آن اندک اختلافی دارد با آنچه قسینی در عبور سال ۱۱۲۹
یافته است

قطر مرئی عطارد در فاصله وسطیش که بعینه فاصله وسطی زمین باشد از آفتاب و آنرا واحد گرفته اند

چنین میباشد ۰٫۷۰۶ و در اقصر فاصله که مقارنهٔ سفلی باشد چنین ۱٫۲۰۲ و در ابعد فاصله که مقارنهٔ
علیا باشد چنین ۶٫۲۰ و از روی ۳٫۳۶ نسبت ما بین ابعاد اوسط و اقل و اکثر خوب بچشم محسوس میشود

منجمین بسیار در طلب تحقیق این مطلب برآمده اند که آیا اقطار کلف مظلم مستدیری که اوقات عبور عطارد
در روی آفتاب دیده میشود اختلافی ما بین هم دارند یا خیر پس کاله منجم در انیبون سال ۱۰۸۸
ولالاند در پاریس سال ۱۱۹۳ از روی ارصاد خود چنین پنداشتند که قرص عطارد را فرونشستگی
محسوس است و از روی ارصادی که منجم روسی اتوستر و در اوقات عبور ۱۹ رجب ۱۲۸۵
نموده بود فرونشستگی عطارد واقع میشد ما بین ۱/۲۵ و ۱/۱۸ ولی اختلاف اندازه های ذره بینی یک عبور
مشخصی که منسوب میشوند برصدان مختلفه انقدر شدید است که نمیتوان هیچ چیز از روی آنها استنباط نمود
(واسطهٔ هفده رصد یکه موسیو ولف نموده است در قطر عطارد چنین است ۶٫۶۳ و بحساب موسیو سینیان
چنین میباشد ۸٫۳۶ و از قرار تقدیر موسیو ستر و قطر اقصر چنین است ۶٫۳۳ و قطر اطول ۶٫۳۳
یعنی باز کوچکتر از عدد موسیو استنبان و از روی جداول موسیو لوریه ۱۰٫۶۶ و از روی کتاب
معرفة الوقت فرنگی چنین ۵٫۶۶ و چنین اختلافات ناچار میکند ما را که علی الحساب همان مقداری را
اختیار نمائیم که سهل معین نموده و ما از آن باز از فاصلهٔ وسطی در فوق ذکر نمودیم
ولی نباید این نکته را غفلت نمود که عطارد را بر فرض داشتن فرونشستگی البته بطریق اولی آن بیشتر
نخواهد بود از فرونشستگی زمین که از ۱/۳۰۰ تجاوز نمیکند و از این قرار تفاوت ما بین قطر اعظم و اقصر
عطارد در وقتی که بغنهای بزرگی رسد و آن ۱۲ ثانیه است غنها چنین میشود ۰٫۰۴ و این مقدار خیلی
پست تر

پست تر است از تقریبات اعمال رصدیه از روی ابعاد ظاهر کوکب خیلی سهل میتوان ابعاد حقیقی او را
استخراج نمود چونکه قطر عطارد و قطر زمین را چون در مرکز آفتاب از فاصلهٔ وسطی نظر کنند چنین میباشد
۶٫۶۸ و ۱۷٫۷۲ و نسبت ما بین این دو عدد این است ۰٫۳۷۸ و آن قطر عطارد است بنا
بر آنکه کروی فرض شود و چون آنرا بمقیاسهای رسمی تحویل نمائیم چنین شود ۴۸۰۰ کیلومتر یا ۱۲۰۵
لیو که قریب ۸۰۰ فرسنگ باشد و محیط جرم عطارد یعنی طول یکی از دوایر عظامش چنین شود
۱۵۰۰۰ کیلومتر یا ۲۵۰۰ فرسنگ و حال ما ابعاد کوکب را از قطر و سطح و حجم نسبت بقطر و سطح
و حجم کرهٔ زمین و کرهٔ آفتاب در اینجا بیاوریم بنا بر آنکه اندازه هائی که سهل مشخص نموده صحیح باشد و همچنین
اختلاف منظر آفتاب اینقدر باشد ۸٫۸۶

ابعاد عطارد نسبت به	قطر	سطح	حجم
زمین	۰٫۳۷۸	۰٫۱۴۳	۰٫۰۵۴
آفتاب	۱/۲۸۵٫۴	۱/۸۱۲۵۰	۱/۲۳۲۴۱۰۰۰

عطارد حجمش کوچکتر است از هر هشت عدد سیارهٔ عظیمه و چون ۲۱ کرور و هشتصد هزار کرهٔ عطارد را بر روی هم
بریزیم کره بقدر آفتاب حاصل میشود
و چون هجده عدد و نصف همچو کره ترکیب کنیم حجمی بقدر زمین بوجود می آید و بالجمله عطارد حجمش بقدر
دو برابر و هفت عشر حجم ماه است

فصل سیم   در شرح حرکت وضعیهٔ عطارد

عطارد را دورانی است دور خودش یعنی در حول یکی از اقطارش و هر دوره را در مدت ۲۴ ساعت و
۵ دقیقه تقریباً تمام کند

حال میخواهیم بدانیم که آیا چه وجه وجود این حرکت وضعیه را معلوم ساخته اند و بچه وجه مدتش را
مشخص نموده اند و عرض ما اکنون بیان همین مطلب است بطریق اختصار شرتر هنجم چون با کمال دقت
و مواظبت در مدت سال ۱۲۱۵ و ۱۲۱۶ هجری ابتدا عطارد را رصد نمود بر او محقق شد که دور
قرص این سیاره را انقطاریس و ناهمواریهای مختلفه است که بنوبت عود میکنند خط فصل مشترک ما بین
جزو مستنیر و قطعه مظلم جرم مرئی عوض انکه صورت منظم و هیئتی شکلی داشته باشد دندانه دار است [illegible]
گویا که صفحه خاک عطارد در این نقاط ناهمواریها باشد و اوقات دیگر که عطارد در دو رهین بشکل هلال
باریک روشنی مینمود یکی از دو شاخه اش که جنوبی بود ناقص و بریده بنظر می آمد و آن دیگر که شمالی
بود بحالت باریکی سابق خود باقی بود و لی این ناهمواریها و اختلافات اصلی صفحه خاک عطارد در همه
اوقات مرئی نمیشد بلکه مخفی میگشت و بطور نوبه باز ظاهر میشد چنانچه انحالت گواه واضحی بود بر حرکت
وضعیه کره عطارد و شرتر و هاردنگ خصوصاً از روی رصد حدود جزو منقطع شاخه جنوبی [illegible]
استخراج نمودند مدت دوران را و مقدار وسطی برای آن قائل شدند ۲۴ ۵ ۴۴ ۳۴
همان منجمین نیز کلفهای ظلمی دیدند بصورت مناطق متوازیه [illegible] و چنین مناطق که در بعضی از اجزای
خود بظلمت محض مینمایند نیز باعث تقویت شدند بر وقوع حرکت وضعیه مذکوره و لی بنا بر این فرض
که آن مناطق را موازی بدانیم با دایره استوای کوکب و این فرض احتمالی است نه یقین و از آن روی
استنباط نموده اند که میل دایره استوای عطارد نسبت بسطح مدارش زاویه است [illegible] و از آن بنظر
میل محور حرکت وضعیه اش نسبت بهمان سطح ۲۰ درجه خواهد بود و لی میبایست تنبیها متنبه بود که آنچه
ما در باب کائنات جویه عطارد ذکر نمائیم باز فرض مذکور راست و این فرضها را اعتبار درستی نیست میبایست

از روی

از روی ارصاد دیگر متاخرین تحقیق شوند

و حال ما مدت دوره حرکت وضعیه کوکب را که ماخذ و مبنای مطالب سابقه باشد همان عدد مذکور
میگیریم یعنی ۲۴ ساعت ۵ دقیقه

این مقدار مدت یکشبانروز نجومی کوکب است و بقدر ۹ دقیقه بزرگتر است از یکشبانروز نجومی زمین
و چون مدت سال عطارد بقدر ۸۷٫۹۶۹۳ شبانروز وسطی زمین است بحساب مختصری معلوم میشود
که سال عطارد قریب ۸۷ دوره وضعیه و دو ثلث دوره باشد یعنی ۸۷٫۶۷۳۷

و از اینقرار عدد شبانروزهای شمسی سال عطارد که همواره یکشبانروز کمتر است از عدد ایام نجومی
چنین میشود ۸۶٫۶۷۳۷ شبانروز و هر کدام از این شبانروزهای شمسی وسطی عطارد بقدر ۲۴
ساعت ۱۲ دقیقه باشد زیرا که چون یکشبانروز تفاوت را بر ۸۶ جزو متساوی قسمت کنیم خارج
قسمت ۱۶ دقیقه میشود و آن افزوده میگردد بر ۲۴ ساعت ۵ دقیقه نجومی مجموع میشود ۲۴ [illegible]
شمسی وسطی پس اگر در عطارد مردمی ساکن باشند و تاریخ معمولی خود را موافق قانون ما وضع نمایند
در هر سه سال دو سالش کبیسه میشود و صاحب ۸۷ شبانروز و سال سیم غیر کبیسه ۸۶ شبانروز

حال میخواهیم بدانیم که از چه قرار این ۸۶ شبانروز عطارد در میان فصول نجومی کوکب قسمت میشود
پس قبل از آن میبایست وضع حقیقی خط عمود بر دایره استوای آنرا نسبت بسطح مدار دانست و هنوز
اگر ندانسته ایم اما میتوان فرض نمود که این خط عمود باشد بر قطر اطول مدار و از اینقرار حضیض و اوج
در سمت نقطه انقلابین باشند و در انحالت پائیز و زمستان نصف کره شمالی با بهار و تابستان نصف

کره جنوبی اقصر از سایر فصول میشوند و مدت هر کدام ۱۹ شبانروز و دو فصل دیگر بقدر ۱۱ شبانروز
اطول از آن میگردند و هر کدام ۲۷ شبانروز و ثلث و باعث این اختلاف شدید کثرت خروج
مرکز عطارد است (و فقرهٔ تساوی مدت هر دو فصل مختص نصف کره نیز حدسی است که بستگی دارد
بسمت میل محور نسبت بسطح مدار و ممکن است که میل محور بر خلاف جهة مذکور باشد و انوقت آنچه در خصوص
هر نصف کره گفتیم بعینه منسوب میشود بنصف دیگر کره)

و بدلیل مذکور نیز باید اختلاف شدید بروز کند در قوهٔ ضو و حرارت اشعهٔ شمسی نسبت بهر نصف کره
در عرض مدت سال در صفحهٔ عطارد و این قوت متوسطه چنانچه سابق اشاره نموده ایم بقدر ۶٫۶۷۰
برابر قوتی است که در روی زمین دارد و بنابرآنکه قدر ربع مدار را منظور نیاوریم ولی در زمان حضیض
شمسی قوهٔ تابش شعاع خیلی بیشتر است تا در اوج شمسی بر نسبت ۲٫۳۵۲ بواحد و از این قرار چون
در اوج قوهٔ تابش زیاده از چهار برابر و نیم آنچه بر زمین دارد و ثلث در حضیض از ده برابر می‌گذرد
و نظر باین اختلافات شدیده و مباینت در فصول سال تباین کلی دست دهد با وجود آنکه هر کدام
زود منقضی میشوند و مبدل بفصلی دیگر میگردند و منتها ۴۳ شبانروز فاصله مابین دو حد خواهد بود
و حال بیان می‌کنیم که اگر میل محور حرکت وضعی از ۲۰ درجه بیشتر نباشد همان طور که شرتر و هاردنگ
اختیار نموده اند این فقره نیز مزید میشود بر تقلباتی از کائنات جویه که نمیتوان تحمل نمود

و حال در این خصوص فی الجمله بسطی میدهیم در فوق ذکر شد که مدت شبانروز شمسی عطارد ۲۴
ساعت ۲۱ دقیقه باشد در اعتدالین این مدت بالتسویه میان روز و شب قسمت میشود و از آن بنقرار
در تمام مدت سال در روی استوا و در اوقات اعتدالین در سایر عروض طول روز و طول شب

بقدر

ص ۷۸ فصول سال عطارد است
و وضع کوکب و محور گردش اوست
براعتدالین و انقلابین

بقدر ده دقیقه بلند تر میباشد از طول روز و شب همان اوقات در روی زمین وقت عبور عطارد
باعتدالین خود مقارنست با هنگامی که سطح استوائش بر آفتاب بگذرد و آنوقت هر دو قطب در نصف
کرهٔ مستنیر واقع میشوند و روز و شب در تمام عروض برابر میشوند و در اوقات انقلابین یکی از دو قطب
کوکب مواجه آفتاب واقع میشود و قطب دیگر در ظل فرو میرود و آن اوقات در نصف کره
اطول ایام و اقصر لیالی باشد و در نصف دیگر اقصر ایام و اطول لیالی و برای هر سیاره چنین
اوضاع باشد ولی در بابی که منسوب بکرهٔ زمین باشد ما شرح مبسوطی برای جمیع این حوادث ذکر خواهیم
نمود)

ولی در سایر اوقات سال چنان کوتاه عطارد اختلافات مدت روز و شب و اختلافات فصول
و اقالیم خیلی شدیدتر میشوند از صفحهٔ زمین و این بسبب میل زیاد دایرهٔ استوا است نسبت بسطح مدار در
انقلاب صیفی در آفاقی که ۲۰ درجه از قطب شمال دور باشد وقت ظهر آفتاب از سمت الرأس آنها
میگذرد و در مدت جزوی از تابستان هیچ غروب نمیکند و در همان اوقات شبهای دراز قطبی باعث
خرابی نصف جنوبی میشود تا ۲۰ درجه عرض و در انقلاب شتوی خلاف حالت مذکور بروز میکند
و از این قرار در صفحهٔ عطارد دو منطقه بسیار عریض و وسیع باشد ابتدا از دو قطب که گاهی یعنی مدت
تابستان همواره روز روشن دارند و گاه یعنی در مدت زمستان فرو رفته اند در ظلمت عمیق
و منتها در نزدیک اعتدالین مدت زمان کوتاهی ایند و منطقه را تبدیل لیل و نهاری باشد در صفحهٔ
عطارد دو منطقهٔ منجمده و دو منطقهٔ محترقه ممزوج میشوند و منطقهٔ معتدله بهیچ وجه آنجا وجود ندارد و این
مناطق مختلفه در مدت هر دورهٔ عطارد دو مرتبه منقلب میشوند و همان آفاق استوائیه که کمتر از

۲۰ درجه عرض شمالی یا جنوبی داشته باشند اقبارشان بر سایر قبیل لیل و نهار است در مدت
سال و بداشتن نور و ظلمت و یا بکه در هر دو رشبانروز شمسی مدت روز حرارت دارند و در
آسایش و هوای خنکی یعنی اگر آفتاب در اوقات اعتدالین بسمت الراس ایشان میگذرد در فصول انقلابین
فرود میآید تا نزدیک افق

فصل چهارم در کائنات جویهٔ عطارد و ماهیت طبیعی آن

مسئله کائنات جویهٔ عطارد و بچندین لحاظ اختلاف کلی دارد با کائنات جویهٔ ارضیه ایام و لیالی و فصول
و اقالیم اگر از نظر مقتضیات خارجیه و نجومیه و مجرد از خصوصیات داخله تفاوت کلی است با آنچه در
روی زمین می‌بینیم و ترتیب آنها نیز منافات کلی با روی زمین دارد و لی نتایجی که غرض ماست منظور
نمائیم برای مقایسه حالت ابند و سیاره از حیثیت سکونیت و ترتیب اجسام آلیه و نباتات و حیوانات
این جمله نیز همه حد سیاتست درجهٔ قوه حرارت و نور آفتاب و تابش بر صفحهٔ عطارد خیلی کم و زیاد می‌شود
بسبب حایل گشتن هوائیکه دارای دخان و بخار است و اجزایش ممکن است شبیه باشد باجزای هوای
دور زمین و ممکن است خیلی اختلاف داشته باشد با این هوا پس اینجا موضع طرح این مسئله است که
آیا عطارد را هوائی محیط هست یا خیر سابق اشاره شد که شرتر بر روی قرص عطارد مناطق ظلمی دیده
و چنان پنداشته که گویا حدوث آنها بسبب وزیدن بادهای منتظمی باشد شبیه بادهای موسم ارضی
و لهذا آن مناطق را موازی گرفته با دایرهٔ استوای عطارد و این منطقه ها ممکن است بعضی روشنائیها
باشند در هوائیکه پوشیده شده باشد از ابرهای سفید رنگی که شعاع آفتاب را منعکس میسازند و یا خود
ابر نباشند بنا بر آنکه قوه انعکاس فضا کمتر از صفحهٔ خاک باشد و در هر حال چنین منطقه های ظلمه که مختفا

تغییر

تغییر پذیرند از آن باب که همیشه بنظر میایند دلیل ظنی میشوند بر وجود هوائی بر دور عطارد و حال دلایل
دیگر ذکر میکنیم

عطارد در اوقات چندین عبورش از روی آفتاب خال سیاهیرا که بر قرص تصویر مینماید با آنکه
اطرافش خیلی محدود و واضح میباشد ظاهرا منطقهٔ سحابی بران محیط باشد و بنظر بعضی رصدان چنان
آمده که این منطقه روشن تر باشد از اجزای محیطش که قرص آفتابست و بعضی منجمان تاریکتر از آن
اجزای محیط دیده‌اند و در سال ۱۲۱۳ شرتر و هاردنگ حالت آن منطقه را چنان دیدند که در شکل ۲۹
نموده شده

شکل ۲۹ نمایش قرص عطارد است در زمان عبورش از روی آفتاب مقارن اواخر ذیحجه ۱۲۱۳
و اکلیل سحابی و نقطهٔ درخشنده بر روی قرص موافق رصد شرتر

در سال ۱۲۲۸ دکتر مل چنین ذکر کرده که منطقهٔ سحابی را چهره بود تار شبیه رنگ بنفشه این حالت
خیلی زود توجه شود بنابر آنکه عطارد را محاط داریم در هوائی مبعده شعاع و در اوقات عبور آخرش
مقارن ۲۰ رجب ۱۲۸۵ موسیو هوگنز انس دایره سیاه عطارد را نیز محاط دید در حلقه شکل ۳۰
ولی ضوء این حلقه را بیشتر دید از ضوء قرص آفتاب و آن یکنوع اکلیلی بود که ضوئش فی الجمله قوی تر بود
از اجزای مجاورهٔ قرص و عرض این حلقه تقریبا ثلث قطر مرئی عطارد بود و وجه جار روشنائی بیک
درجه بود از کنار عطارد تا حد خارجش نه آنکه پرده ضوء تنزل یابد و بتدریج محو شود این مطلب واضح است
که اگر عطارد را هوائی محیط بود شفاف که انکسار شعاع نماید هر آینه میبایستی شعاع آفتاب را جذب کند
و پراکنده سازد و بنابراین ضعیف نماید ضوء آنرا نه باعث افزایش ضوئش شود پس چنین بنظر آید که

اینحالت ظاهراً موجب اثر ابصار باشد و حقیقت نداشته باشد و حال ما کنون رصدی دیگر شاهد
آوریم که دلیل میشود بر وجود هوائی بر دور عطارد و از روی نقشه هلال عطارد که موسیو شرتر ترتیب
داده سرش ثابت میشود که خط فصل مشترک مابین روشنائی و سایه هرگز درست واضح نیست
و این حالت را می توان توجیه نمود جز باینکه بگوئیم طبقات هوا شعاع آفتاب را جذب و منع میکنند
ولی از روی تحقیق چنین ثبت چند چیز باعث ضعف آن شعاع میشوند اول اثر شبه ظل است و علت
بروزش این باشد که جرم آفتاب دفعة در زیر افق عطارد فرو نمیرود و لی عرض منطقه شبه ظل از جهة
می گذرد و آن از روی محیط قرص اندازه گرفته شده و یا تنزل ضوء باشد بسبب میل شعاع منعطف
آفتاب یا شعاع منکسرش و یا آنکه بسبب ناهمواری صفحه عطارد باشد که سایه می افکند شبیه آنچه در کره
ماه مشاهده می کنیم این توجیهات هیچکدام دخلی بوجود هوا ندارند و ممکن است ترکیب شوند با اثر ابتلاع
هوا مر شعاع را ولی اگر ثابت می نمودیم که تنزل ضوء بسبب اثر انکسار شعاع است توجیه چنین بخشد
چونکه اثر انکسار ممتد می نمود ضوء را در آن سمت دایره از قرص کوکب این مطلب را در خصوص
زهره مبرهن ساخته اند و عنقریب شرح خواهیم داد ولی گمان نکنیم که چنین نکته در باب عطارد
ذکر شده باشد) و نیز ملتفت شده اند که عرض جزء مستنیر که هلال باشد گویا نقصان پذیرفته باشد
(بعد از این تفصیل بیرو مدلر چنین گفته اند که میتوان استنباط نمود که عطارد را هوای محسوس احاطه
دارد) چون مطلب باینجا رسید نتیجه چنین شد میتوان تصوری نمود از حالت تغییر اینکه چنان هوای
اندک غلیظ میرساند در قوت نور و حرارت آفتاب بنظور که سنجیم ایا میرا که در روی زمین با آسمان
صاف باشد ولی ابر و آفتاب بدون حایل بتابد بر صفحه خاک ما ایام کدری که ابر بکلی مانع تابش
آفتاب

آفتاب شود در روی زمین درجه غلظت هوای محیطه و کثرت و قلت بخار آبی که در اوست و شدت
و ضعف تکثیف آن بخار این چند چیز تنها موجب تغییر آثار تابش حرارت آفتاب شوند حال سنجیم
حرارت هوای یکی از دره ها مارا با حرارت هوای یکی قلل جبال اطراف آن (موسیو تاندال در کتاب
حرارتش میگوید هوا در قلل جبال بشدت سرد میشود با وجود آنکه اشعه سوزان آفتاب بانجا می تابد شعاع
آفتاب که چون بپوست بدن انسان برخورد مورث صدمه و درد شود در گرمی هوای آنجا هیچ
اثر نمیکند همین قدر که شخص در سایه رود احساس برودت مینماید و من هرگز در هیچ حالت نظیر آن
صدمه از حرارت آفتاب ندیدم که وقت فرود آمدن از کریه و بقلات جبل ابیض دیدم
(کوید رنام تنگه سرپوشیده است و جبل ابیض ارفع قلل الب و جبل اروپاست ۴۴۶۳۰ ذرع
ارتفاع اوست از کف دریا) مقارن ۲۲ ذیحجه ۱۲۷۳ مادامی که ما کمر در برف فرو میرفتیم
تابش آفتاب در من منتهای اثر را می نمود و چون وارد شدم در سایه درم و کونیه یکمرتبه راحت شدم
چونکه آنجا هوا بدرجه یخ بود و کیفیت مذکور را نه همین تنها باید بلطافت هوا نسبت داد بلکه نیز تفوت
بلع هوا شعاع آفتاب را که بسیار قلیل بود و شعاع گرم را که مستقیماً از منبع میرسید راه میداد و وارد
شود و بگذرد و در مراجعت مانع میشد از انتقال اشعه ظلمی که از زمین برمیگشت) این مقایسه مثل ورود
از گرمی تابستان است بسردی زمستان یا از حرارت سوزان قلب الاسد بیخ بندان جدی با وجود
آنکه تابش آفتاب در قلل مثل اطاق دره هاست

بالجمله اجزای کیمیاویه هوای عطارد و طبیعت مجهوله او خنه اش که شاید خیلی تفاوت داشته باشد
با ازت و اکسیژن هوای ما میتوانند شد که علل دیگر باشند در تغییر هوای این کوکب و در انخصوص

هنوز از روی تفصیل خیالیه که بفرانسه انالیز سپکترال گویند چیزیکه اعتماد را شاید بدست نیامده و انچه
موسیو ژل درانخصوص ذکر نموده ما ذکر می کنیم (رگهای اصلی جبال عطارد درست منطبق است
بارگهای جبال شمسی وعلاوه بران از بعضی ارصاد چنین استنباط شده که بعضی رگهاکه در جبال شمسی
ظاهر نمیشود جز آنوقت که آفتاب خیلی پست و نزدیک بافق باشد و آنها را بفرانسه ره تلوریک
گویند یعنی رگهای ارضی و قوت بلع هوای ارضی ما در ان خیلی شدید است از رگها و آنها در جبال عطارد
دیده میشود و پس ازاین باید پی برد بوجود غشای دخانی محیط بر کره عطارد و تا در اشعهٔ شمس همان اثر را
نماید که هوای زمین مینماید در منتهای درجه قوت خویش و بطور کلی اجزائی از جبال عطارد که کمتر
انکسار پذیر باشند ضعفشان بیشتر است از اجزائیکه بیشتر انکسار می پذیرند ولی ما را ممکن نیست
اینجا نیز اثر هوای خود مان از اثری که هوای عطارد بروز میدهد)

پس اگر عطارد را هوائی باشد علاوه بر آن زمینش مرکب باشد از مواد بخار شدنی مثلا در صفحهٔ کوکب
دریاها باشد خیلی احتمال میرود که هوائش مکرر و بشدت تغییر پذیرد و منقلب گردد از تباط سخت و
انتقال سریعی که واقع میشود فیما بین اندک هوای سرد و گرمی که سابق اشاره نموده ایم چنین مقتضی است
موافق این فرض که در فصول حاره باعث شود در تبخیر وافری و در فصول بارده بر تکثیف شدیدی
چنان هوا البته بخار زیاد دارد و بعد مه بگیرد و بعد ابر غلیظ و احتمال کلی است که ما هرگز نتوانیم و بد خود
صفحه خاک سیاره را چون پوشیده شده است بپردهای غلیظ سحابی که درجه قوت انعکاس شدید
شاید امیدانیم و همین نکته صرف نظر از اشکالیکه داریم در رؤیت صفحهٔ قرص بسبب قرب جوارش
بآفتاب شاید موجب آن باشد که ما بندرت کلفهای مظلم و روشن بر صفحهٔ آن ببینیم و یا هیچ نبینیم
وعنقریب

وعنقریب
ذکر خواهیم نمود که در زهره و از این حیثیت حکم مذکور عطارد مجری است

حال میخواهیم بدانیم که آیا انفصال پس و ناهمواری خط شعاع و بریدگی یکی از دو شاخه هلال را بآن
نسبت داد به پست و بلندی صفحه خاک عطارد پس گوئیم بوجه دیگر ممکن نیست اینحالت را تعقل
ساخت چنانچه شرتر برهمین عقیده است این شخص راصد در اوایل شوال ۱۲۱۴ دو بریدگی
در نزدیک شاخه هلال بنظر آورده همانطور که ما در ش ۱۸ نموده ایم پس اگر اینده را کره بدانیم
و نسبت ابعاد نقشه درست باشد ارتفاع انها بقدر ۱/۱۰۰ قطر کوکب میشود ولی محققا اندازه در سینی
گرفته نشده در هر حال اگر رجوع کنیم بسا بر اندازه هائیکه گرفته است منجم لیلیانتال یعنی شرتر
عطارد صاحب جبال میشود و بلکه جبل خیلی عظیم چونکه کوهی که قابل آن باشد که سایه اش باعث چنان
بریدگی وسیع شود دو شاخه جنوبی هلال ش ۲۰ ارتفاعش بر صد شرتر معادل میشود با یکجزو از
۲۵۰ جزو قطر عطارد و ان بمقیاس زمینی اندک بیشتر میشود از سه فرسنگ و این ارتفاع خیلی
شدید است هرگاه بسنجیم آنرا با رفع جبال کره زمین ارتفاع کوه اورست به نه هزار ذرع میرسد و
آن یکجزو از یکهزار و چهار صد جزو قطر زمین میشود و در بریدگی ش ۱۸ از روی نسبت میرسد به ۸
فرسنگ و آن خیلی بعید الاحتمال است باید غلط آن بود

و علاوه برانچه ذکر شد بنا بر رصد شرتر نقطهٔ منیری بر روی قرص بنظر آمده و از آثر روی چنین استنباط
نموده که عطارد را کوه آتشفشانی است ولی باعتقاد این حدس غیر صائب است اگرچه موسیو
هوگنس نیز در سال ۱۲۰۰ هجری چنان روشنائی بنظر آورده در انصورت باید دهانه وسیعی
برای آن قائل شویم تا تصور آتش در روی قرص چنان کوچک جزئی گردد

توجیه این حادثه خود موضوع مسئله‌ایست یک فقره دیگر باقی است ذکر کنیم و آن علم اجمالیست
که در باب جوهر و کثافت عطارد یافته‌اند و نیز در باب اثر قوه مرکزیه بر سطح آن تا هفتاد سال قبل از این هم
معلوماتی در دست نداشتند برای استخراج قدر آن جوهر لاگرانژ و بعد لاپلاس چون عالم و مستنبطی
قائل شدند و نسبتی قرار دادند فیما بین کثافات سیارات و فاصله‌هائیکه از آفتاب دارند از این روی
جوهر عطارد را یک جزو از چهار کرور جزو جوهر آفتاب یافته و بلکه قدری کمتر ولی آنوقت که باعث
انجذاب این کوکب اختلافی در رفتار ذوذنب انک یافتند از روی معلوماتی درست تر بدست
آوردند انک قدر جوهر را چنین یافته $\frac{۱}{۴۸۶۶۰۰۰}$ یعنی نصف جوهر سابق و سیولوریه از روی
اختلاف سیر زهره قدر جوهر عطارد را چنین یافت $\frac{۱}{۴۳۳۸۰۰۰}$ و حال چون اینجوهر را بسنجیم
بقدر جوهر زمین نسبت فیما بین آنها چنین میشود ۰٫۰۷۵ یا $\frac{۳}{۴۰}$ که قدری کمتر است از $\frac{۱}{۱۳}$ و چون
جوهر و حجم در دست باشد کثافت وسطی ماهیت جرم عطارد مشخص میشود و آن چنین باشد ۱٫۲۳۷۵ را
بنابر آنکه کثافت زمین را واحد فرض کنیم و اگر بکثافت آب بسنجیم چنین میشود ۷٫۵ و آن قریب است
بکثافت آهن ولی نباید چنین پنداشت که کثافت خاک عطارد چنین باشد بلکه بحکم قیاس اجزای مرکزی
هر سیاره مثل مرکز زمین کثیف‌تر است از طبقات محیطه بالجمله از اصول طبیعی که اثرش در حوادث
جویه و در آلات ذوی روح عطارد بنابر تحقق وجودشان یقین و حتمی باشد یکی باقیست و آن قدر
قوت مرکزیه است در صفحه عطارد و بحسب آنکه این قوه را شدت و ضعفی باشد حرکات عضلانیه را
مثلا سهولت و صعوبتی باشد و قدر قوه مصروفه را شدت و ضعفی دست دهد بلی قدر این قوه در صفحه
عطارد اندک بیشتر است از نصف قوه مرکزیه در صفحه زمین (۰٫۵۲) یعنی جسم ساقط بعد از مدت
یکثانیه

یکثانیه سیر حرکتش چنین میشود ۲٫۵۸ متر و در مدت ثانیه اول اینقدر مسافت طی میکند ۴٫۹۰۴ متر
از مسائل و اصول ناقص و غیر مرتبطی که تا کنون بوسیله نجوم در خصوص عطارد که
اقرب سیارات بآفتاب بدست آمده اینها بود که ما ذکر نمودیم و چون شخص بسنجد آنهارا با اصول
نظایر خود از آنچه بکره زمین منسوبست میتوان با همه نقصانش بتصور آورد که این دو عالم با در چه چیزها
توافق و تشابه است و در چه چیزها تخالف و تباین چنان دو عالمی که در اقطار آسمان خیلی نزدیک
بهمدیگر سیر میکنند نسبت بهیئت مجموعه سیارات عالم شمسی

باب دوئم

در احوال زهره ♀

فصل اول در حرکت انتقالیه‌اش از آفتاب و از زمین

زهره مانند عطارد گاه ستاره صبح است و گاه ستاره شب یعنی گاه قبل از طلوع آفتاب ظاهر میشود
و گاه بعد از غروب بلی تفاوت در همین است که نوسانهای دوری که در مشرق و مغرب آفتاب
دارد وسعت دامنه‌اش و مدت انفصالش بیشتر از عطارد است و اختلافات نوسانش از حیثیت این
دو فقره خیلی کمتر است و آن حدود بریکی تجاوز نمینماید و برهان این تفاوت میان عطارد و زهره خیلی
سهل باشد این است که مدار زهره فیما بین آفتاب و زمین اوسع از مدار عطارد است و خروج مرکزش
خیلی ضعیف‌تر است و خیلی کم اختلاف دارد با دایره [illegible]
زهره را خیلی بیشتر و خیلی آسانتر از عطارد میتوان بچشم یافت و عمده نکته‌اش اینست که از اشعه آفتاب

دور تر میشود بنابراین از روشنائی صبح و شفق بیشتر بیرون میرود و چونکه غایت بعد شرقی و غربش
از افتاب میرسد به ۴۸ درجه و گاه اوقات این کوکب را در حالت احتراقش میتوان بچشم روئت
نمود و این وقتی باشد که عرض بحرمش زیاد باشد و آن فاصله کوکب است در بعین یا یسار افتاب
نسبت بسطح مدار زمین

متقدمین زهره را بدو اسم میخواندند موافق آنکه بعد از غروب آفتاب ظاهر شود یا قبل از طلوع و یقین
در ابتدا آنرا دو کوکب مختلف می پنداشتند چنانچه در عطارد همین گمان میرفت در ظهور صباحی آنرا
فوسفر میگفتند یعنی مشعل و در مسا و سیر میگفتند و هسپروس یعنی ستاره شب و اهل صحرا آنرا ستاره
شبان گویند

کیفیت آنکه ستاره شباز اشناسد و کیفیت آن که شعاع سفید ملایم و پر فروغ از انظر میافکنده باشد
این کوکب گاه چشمک میزند و گاه چنان شعاع تندی دارد که در اوقات مناسب زهره را سایه
قوی است و باید این سایه را در فضا سفیدی انداخت تا محسوس شود و بهترین وجه انیست که روی
نه در اطاق گچ کاری باشد در چنین حالت علاوه بر آنکه سایه می افکند در اطراف سایه رشته های شعاع
دیده میشود مانند شبه ظل) و هر وقت ابر حقیقی از روی آن بگذرد با بعضو زیادی که دارد و تموش
مشخص میشود و در مرکز منطقه روشنی که از ذرات مستنیر ابر حایل احداث شده ضوء زهره در چنین
حالات آنقدر با فروغ است که میتوان در وسط روز با چشم دیدش و این کوکب خیلی سفیدتر و
درخشنده تر است از جمیع ثوابت آسمان

حرکت مرئی زهره بر فلک ثوابت شبیه است بحرکت عطارد و مانند آن توجیه شود و لهذا لازم
نیست

نیست که ما در این خصوص تفصیلی مجددا ذکر کنیم فاصله زمانی مابین دو مقارنه متوالی خواه سفلی باشد
و خواه علیا بطور وسط ۵۸۳ شبانروز است و این مدت دوره اجتماعیه اوست که قرانی و
اقترانی نیز گوئیم و اینمدت فیمابین ۵۹۲ شبانروز و ۵۷۷ شبانروز سیر کند (از جمله اینمدت
۵۸۳ شبانروز ۵۴۳ شبانروزش را کوکب در استقامت است یعنی قطعه از مدار ظاهریش را
بر توالی بروج مانند افتاب طی میکند و ۴۲ شبانروز باقی را در طی قطعه باقی مدار است که بزمین
نزدیکتر باشد و در اینمدت زهره راجع است و بر خلاف توالی سیر میکند و این تغییر سمت سیر
حقیقت ندارد محض رویت است و اثر دورنماست و خیلی زود میتوان ملتفت شد باینکه شبیه آنرا
مشدیرانه در حول مرکزی دوران دهیم و ما خود بطیئ تر از آن در خارج مدار آن شبیه سیر کنیم
و اما دوره نجومیش قریب ۲۲۵ شبانروز وسطی ما باشد و تحقیقا
۲۲۴٫۷۰۰۷۹ شبانروز یا ۲۲۴ شبانروز ۱۶ و ۴۹ ۸ و این زمانی است که
کوکب مدار خود را یکدوره تمام طی مینماید و عبارتست از سال آن و چنانچه ظاهر است اینمدت
اندک کمتر است از دو ثلث مدت سال زمین مدار زهره خروج مرکزش کمتر است از مدارات
سایر سیارات و خیلی نزدیک است بدایره و حال ابعاد اوسط و اقرب و ابعد زهره را از افتاب
اینجا میاوریم بنابر آنکه فاصله وسطی آفتاب را از زمین واحد فرض نمائیم و آنرا کیلومتر و فرسخ
رسمی نیز تحویل میکنیم

		کیلومتر	فرسنگ
بعد	۰٫۷۲۸۲۸	۱۰۷۷۰۰۰۰۰	۱۷۲۶۰۰۰۰
بعد اوسط	۰٫۷۲۳۳۳	۱۰۷۰۰۰۰۰۰	۱۷۱۵۰۰۰۰
بعد قطبین	۰٫۷۱۸۳۸	۱۰۶۳۰۰۰۰۰	۱۷۰۴۰۰۰۰

چون مقدار خروج زهره در دست باشد و آن ۱۳۳۲۴۸۶۰۰ره است و دیگر نصف قطر
اطول مدار یعنی فاصلهٔ وسطیش میتوان بسهولت طول محیط مدار را استخراج نمود و آن ۱۳۴۴
کرور کیلومتر یا ۲۱۰ کرور فرسنگ پس سرعت وسطی زهره در هر شبانروز شش کرور کیلومتر
میشود یعنی قریب یک کرور فرسنگ و در هر ثانیه ۳۴٫۶ کیلومتر یعنی قریب شش فرسنگ (مدار
زهره چون قریب الاستداره است سرعت سیرش کمی تغییر میکند از ۳۴٫۳ کیلومتر تا ۳۴٫۹
کیلومتر در تمام مدت یکدوره حرکتش) و از اصول مدار زهره میل اوست سطح آن مدار منطبق
نمیشود بر مدار ارض زاویهٔ میل بمقدار ۳ ۲۳ ۳۵ است

واما فاصلهٔ زهره از زمین بسیار تغییر پذیر و بحسب اختلاف وضعهائی که اینده کوکب دارد محیط
مدارات خویش است هر وقت زهره در مقارنهٔ سفلی باشد معلوم است فاصله اش از زمین خیلی
کمتر است تا در مقارنهٔ علیایش یعنی از آنوقت که در انسمت آفتاب باشد

س ۸۲ و تفاوت این دو بعد مساوی هستند با قطر مدار زهره بنابر آنکه این دو مدار بر همدیگر منطبق
باشند و چون رجوع نمایند س ۶۷ آنجاکه مدارات را درست بر نسبت کشیده ایم بارعایت خروج
مرکز نشان این اختلافات بعد بهتر معلوم میشود و اکنون حدود آن اختلاف را اینجا ذکر میکنیم
غایت بعد زهره از زمین تا ۱٫۷۲۵ رامیرسد بنابر آنکه همواره واحد را که ذرع نجومی باشد فاصله
وسطی

وسطی زمین بگیریم از آفتاب و آن قریب ۱۵ ۱۲ کرور کیلومتر میشود که ۸۲ کرور فرسنگ باشد
وبعد اقربش میرسد به ۰۰۲۶ره یعنی قریب ۴۰ کرور کیلومتر یا ۱۳ کرور فرسنگ و تفاوت
خیلی شدید است چون فاصلهٔ مابین آن دو حد طرفین بقدر ۳۴۲ کرور کیلومتر میرسد یا قریب
هفتاد کرور فرسنگ و عنقریب ذکر میکنیم که بسبب این اختلاف شدید قطر مرئی کوکب در دوربین
اختلافات کلی نماید و همچنین درشتی و ضوئش بچشم خیلی تفاوت کند

فصل دویم   در احوال زهره در تلسکوب و تفصیل اهله و ابعاد ظاهرش

چون زهره بعد از غروب آفتاب از تحت الشعاع خارج گشت و ما بتوسط دوربینی آنرا نظر کنیم
اگرچه دوربین ضعیف باشد کوکب را بشکل قرص منیر قریب الاستداره می بینیم و روز بروز
از طرف مشرق باریکتر میگردد ولی ابعاد ظاهرش بزرگتر میشود تا چون بنهایت بعد شرقی رسید
آنجا نصف دایره باشد شبیه ماه شب هفتم که در تربیع اول است و بعد بشکل هلال مقعر در آید
و هرچند با فتاب نزدیکتر شود هلال باریکتر گردد تا وقتیکه در شعاع آفتاب محو شود و چون از تحت
الشعاع خارج گشت طرف صبح نمودار شود و اهله اش بر خلاف ترتیب سابق عود کند تا چون
بنهایت بعد غربی رسد هلال بدل شود بنصف دایره و چون از آنجا گذشت هلال منیر باز بزرگتر شود
شود و قطر مرئی کوکب روی بکوتاهی نهد هرچند قرصش باستداره نزدیک نزدیکتر شود و این اهله
چنانچه می بینید کمال مشابهت با اهله عطارد است و بهمان نحو توجیه میشود س ۸۳ بلی تفاوت در
اینست که چون تغییرات فاصلهٔ زهره از زمین خیلی بیشتر از عطارد است اختلافاتیکه در قطر مرئیش
بروز نماید خیلی شدیدتر و محسوس تر باشند و چون زهره بیشتر از عطارد بسمت مشرق و مغرب

آفتاب دور میشود انهٔ آتش را زودتر و بهتر میتوان دید حتی با دوربینهای خیلی ضعیف
این بود که در سال ۱۰۱۹ گالیله کشف اهلهٔ این کوکب نمود و بسیار خرسند شد از اینکه دلیل واضح
محسوسی بر صحت هیات کپرنیک بدست آورد و بر بطلان هیات بطلیموس
(بطلیموس منجم یونانی و مصری است در مائهٔ دوم مسیحی زندگانی نموده و کپرنیک از اهل پروس است
در ۸۷۸ هجری متولد شده و گالیله از اهل ایتالی است در ۹۷۲ متولد شده) [موافق هیات
بطلیموس مدار زهره احاطه دارد بر کرهٔ زمین که در مرکز عالم ساکن است و محصور است
مابین مدار عطارد و مدار آفتاب و از انفراد زهره هرگز در سمت آفتاب ممکن نمیشد واقع شود
و بنابراین نصف بیشترش هرگز اختلاف نیافته و این خلاف رصد قرص مستدیر اوست
در زمان مقارنهٔ علیا
و از روی س ۸۳ اختلاف قطر مرئی این کوکب محسوس میشود و آن در فاصلهٔ وسطی از زمین که
واحد نجومی است ۱۷ر۶۹ باشد و در منتهای سیر سد به ۹ر۵ ثانیه و در بعد اقرب از زمین
که مقارنهٔ سفلی باشد میرسد به ۶۳ یا ۶۴ ثانیه
{تقدیر قطر مرئی زهره مشکل شده است بدو سبب یکی فروغ نور اوست و دیگر آنکه دکی
شعاع که بمقتضای آن ظاهر شود و پس اغلب با آلت میکرمتر که ذره پیما گوئیم فاصلهٔ مابین دو شاخ
هلال را اندازه بگیرند وقتی که قرص بدایرهٔ نصف النهار میگذرد و یا وقتیکه از روی آفتاب
میگذرد ولی اینحالت خیلی نادر الوقوع است و ما اینجا حسب بعضی ارصاد مقدار قطر مرئی را
بار از فاصلهٔ وسطی واحد میآوریم

لالاند

لالاند در سال ۱۱۷۸ هجری	۱ر۰۵۵	ستون نصف النهار	۱ر۶۹۴۴
آری در نصف النهار	۱ر۵۵۶۶	بیرو مدلر در	۱ر۲۱۴۰
انک در عبور	۱ر۱۵۰	بوم در بازره یاب	۱ر۲۳۲۲
ارالکو بازره یاب	۱ر۹۵	مین بازره یاب	۱ر۲۵۵۰
لمان در عبور ۱۲۹۱	۱ر۹۵۳	هرشل سال ۱۲۵۷ هجری	۱ر۸۷۹

واسطهٔ عددی مابین جمیع این ارصاد ۱ر۷۱۲ است و آن خیلی نزدیک است با رصد بیرو مدلر ولی
ولی اگر از جدول خارج نمائیم رصد هرشل را که ظاهرا خیلی بزرگ است واسطهٔ عددی ۱ر۶۵
میشود یعنی موافق میشود با رصد اراگو و ستون یا با رصد شان که از همه تازه تر است]
زهره چنانچه سابق اشاره شد گاه انقدر متلالی است که روز روشن با چشم در وسط السما دیده
میشود (لالاند میگوید من در سال ۱۱۶۵ گواه این مطلب بوده ام و تمام اهل پاریس از وقوعش
بحیرت بودند و چنین یافتم که همین حادثه در ۱۷ رجب ۱۱۲۸ رخ نمود و اهالی لندن این واقعه را
خارق عادت می پنداشتند موافق حکایت موسیو هاله)
و دیگر بوار آورده که اراگو رئیس سابق رصدخانهٔ پاریس همین حالت را در وسط النهار مشاهده نمود
و مناسبت وقت رویت بستگی بچند چیز دارد اول بخود هلال که چون ترکیب شود با تغییرات قطر
مرئی موجب عظم ابعاد ظاهرهٔ صفحه مستنیر شود و دیگر به بعد قوسی کوکب از آفتاب و آنرا التکاسیون
گویند و دیگر بحالت هوا و صفای آسمان (هاله منجم از روی همان دو شرط اول این مسئله را حل نموده
یعنی یافتن موضعی برای زهره نسبت بزمین که از آنجا قدر نوری که بسمت ما می افکند بیشتر از سایر

اوقات باشد این شخص منجم و مهندس معروف چنین یافته است که نه هر وقت زهره بنهایهای بعد
شرقی یا غربی رسد الخالت بروز   مقارن است با وقتی که بعد زهره از آفتاب ۱/۲
وجم باشد در آنوقت این قرص ستنیرش با دوربین دیده شود مثل حالت ماه در روز پنجم اجتماع
و بعقیده لاالاند اوقات رویت زهره باید در هر هشت سال تقریبا عود نماید چونکه بعد از
انقضای آن مدت کوکب معاودت مینماید بهمان وضعی که نسبت بزمین داشت و یا اگر درست
بآنوضع نرسد خیلی کم اختلاف خواهد داشت)

در فاصلهٔ واحد نجومی قطر مرئی زهره این است ۹٫۶۰ آ و حال آنکه قطر مرئی زمین ۸٫۱۷
باشد از این روی معلوم میشود که ابعاد زهره اندک پست تر است از ابعاد زمین ما و حال ابعاد را
که از روی حساب در این خصوص استخراج شده اینجا میاوریم بنابر آنکه نسبت دهیم با ابعاد نظایرش
از زمین یعنی ابعاد زمین را آحاد فرض نمائیم و اعداد ستون دویم نسبت ابعاد آفتاب است بـ

ابعاد زهره	[illegible]		۰٫۸۲	۱۱۳
قطر زهره	۰٫۹۵۴		۵۰	۱۰۹
سطح زهره	۰٫۹۱۵		۲۸۰۰	۱۴۷
حجم زهره	۰٫۸۶۸			

پس قطر زهره بعد صحیح اینست دوازده هزار کیلومتر یا ۱۹۲۳ فرسنگ و محیط کره اش
۳۸ هزار کیلومتر باشد که معادل است با ۶۰۰۹ فرسنگ و در میان آنهمه سیارات معروفه
ابعاد زهره از همه نزدیکتر و شبیه تر است بزمین
زهره

زهره مانند عطارد در بعضی اوقات که بمقارنهٔ سفلی رسیده باشد از روی آفتاب میگذرد و لی این هم
کثیر الندرت است و هم نادر الوقوع و ما در جزو ششم این کتاب تفاصیلی در خصوص عبورهای مقدم و عبور
سال ۱۲۹۱ از آفاق و اقالیم عدیده آثار رصد نموده اند و اینجا همین قدر میگوئیم که با وجود اثر انکسار کی
شعاع که باعث صغر ابعاد قرص مظلم زهره میشود بر روی آفتاب موقعی از این بهتر برای رصد و تعیین
قطرش و شکل حقیقی قرصش نداریم و تا امروز هنوز اثری از فرورفتگی در آن نیافته اند و لی در
اوقات عبور اخیر ۲۸ شوال ۱۲۹۱ هجری منجم انگلیسی تنان نام اختلافی فیمابین دو نصف قطر کوکب
یافته و چون آنرا بازاء واحد نجومی حساب کرده نصف قطر اطول را چنین یافته ۸٫۲۶۳۳
و نصف قطر اقصر را چنین ۸٫۲۳۰۸ و تفاضل مابین آنها اینست ۰٫۰۳۲۵ و از این روی
قدر فرورفتگی میشود ۱/۲۶۵ و این بزرگتر است از آنچه برای کره زمین مشخص گردیده

فصل سیم در ماهیت طبیعی زهره و کائنات جویهٔ آن

زهره را در اوقاتیکه وضع مناسب با زمین پیدا میکند دمنیک قسینی نظر نمود و مقارن در سال
۱۰۷۷ و ۱۰۷۸ هجری و کلفهای مظلمی بر روی قرصش مشاهده کرد از جمله کلف روشنی بنظر در آورد
در خط فصل مشترک مابین آفتاب و سایه و بدقت آنرا رصد نمود و چنین یافت که کوکب را در حول محور خود
حرکتی است وضعی و مدتش را مشخص نمود و قریب ۲۳ ساعت ۲۰ دقیقه شد [خود قسینی نتوانست تصدیق
نماید باینکه حرکت کوکب وضعی است مطلب را چنین ادا نمود که کلف قریب یکشبانروز دوره خود را تمام
میکند و آن یا وضعی است و یا انتقالی و یا تزلزلی بر وجهی که بعد از انقضای ۲۳ شبانروز تقریبا
و هر ساعت معاودت مینماید بر همان موضعی که بر قرص کوکب داشت و آنهم خالی از عدم انتظام

نبت شصت سال بعد در سال ۱۱۳۹ منجم رومی بیانکینی بر صفحه قرص چند کلف
مظلم دید و بر صد حرکت آنها ظن قوی برد و حرکت وضعی زهره در مدت ۲۴ شبانروز و [illegible]
ساعت ولی قسینی فرزند دمینیک بعد از آنکه بعد بکرسیجه ارصاد پدر خویش و ارصاد بیانکینی را
مبرهن ساخت که اختلاف شدید فیمابین اند و نتیجه از اینجاست که بیانکینی آن کلف مشخص را بعد از
انقضای مدت ۲۵ دوره کامل بمکان سابق خود معاودت نمود و از این قرار مدت هر دوره
میشود ۲۳ ساعت ۲۱ دقیقه و این عدد خیلی نزدیک است بعدد دمینیک قسینی و بعد از آن
ارصادیکه بتوسط دیکو بعمل آمد از سال ۱۲۶۵ تا ۱۲۵۸ رفع جمیع شبهات را نمود] و بعد از آن
بارصاد متاخرین مثل شرتر از سال ۱۲۰۲ تا ۱۲۰۸ و بخصوص بارصاد منجم رومی ویکنام از سال
۱۲۵۶ تا ۱۲۵۸ باکمال دقت آن مدت مشخص گردیده شد ۲۳ ساعت ۲۱ دقیقه ۲۲ ثانیه یعنی ۳۲
دقیقه ۴۲ ثانیه کمتر از مدت یکدوره نجومی زمین یا ۰٫۹۷۷ شبانروز نجومی مدت شبانروز
نجومی زهره چنین بود پس مدت سال این کوکب مرکب شود از ۲۳۱ دوره و از این قرار قریب
۲۳۰ شبانروز شمسی میشود و شبانروز شمسی وسطی زهره بنابراین مرکب میشود از ۲۳ ساعت
۲۷ دقیقه ۶ ثانیه و آن بقدر ۵ دقیقه ۴۲ ثانیه بلندتر است از شبانروز نجومیش و سرعت
سیر هر نقطه استوائیش بحرکت وضعی در هر ثانیه ۴۵۲ متر میشود یا ۶۳۴ ذرع و آن نزدیک است
بسرعت سیر نقاط استوائیه زمین

(نقشه نمره موافق رصد قسینی منظر زهره است و ۲۱ جمادی الاولی ۱۰۷۷ در ۵ ساعت
۳۵ دقیقه از ظهر گذشته بافق پاریس در این نقشه دو کلف مظلم است مستطیل که نوکشان
بهدیگر

بهدیگر اتصال یافته و کلف کوچک روشنی در نزدیکی مرکزش واقع شده و نمره ۲ و ۳ متعلق است بسیر
صفر آخر شوال ۱۰۷۷ اولی صورت هلال است در یکربع ساعت قبل از طلوع آفتاب و دومی
در حین وقت طلوع است و از روی تغییر وضع محسوس این کلفها آن منجم معروف پی برد بحرکت
آنها و تعیین نمود مقدار آن حرکت را

نمره های ۴ و ۵ و ۶ بقدر دویست و چهار سال بعد از آنها دیده شد و واجب شمردیم اظهار آنها را تا بتکمله سنجیده
شود با نقشه های قسینی و معلوم شود که کلفهای مظلم شباهتی باهمدیگر دارند]

و چون سایر امور طبیعی زهره از قبیل جو هوا و جثه قلیل اختلافی با اصول نظایر خود آن زمین دارند میتوان
بحکم قیاس چنین استنباط نمود که فرو رفتگی جرم زهره که از آثار و موجبات حرکت وضعی اوست
نیز باید خیلی نزدیک باشد بفرورفتگی سیاره ما ولی از روی اندازه هائی که سابق ذکر نمودیم و هنوز صحیح نشده
تحقیق پیوسته قدر فرورفتگی اندک زیادتر میشود

س ۸۹ ارصاد هلال زهره است که در شوال ۱۲۳۸ و از محرم تا رجب ۱۲۵۲ مدلر نموده
در رشته نقشه های هلال زهره که در این شکل نموده شده میبایست مخصوصا مقایسه نمود نمره ۱ و ۲ را
که متقارن میباشند باروز اول حمل در ۶ س ۱۵ د از سحر گذشته و با روز پنجم حمل در ۵ س ۱۵ د یعنی فاصله
زمانیشان چهار دوره ۲۳ س ۲۲ د است و بمقابله سایر صور و تاریخشان چنین معلوم میشود که
خیلی تند تغییر میکنند و باعتقاد مدلر وفق نمیدهد با دوره بیانکینی ولی با دوره قسینی مربوط شود]

ولی از جنبیات دیگر زهره را باید خیلی اختلاف با زمین باشد مثلا از حیثیت کائنات جویه بخصوصه بلی شبانروز

نجومی وشمسی اش خیلی کم اختلاف دارد با مدت دو شبانروز ما ولی تغییراتشان بحسب اختلاف
عرض بلد و تغییراتشان در مدت یکدوره کوکب که سال زهره باشد خیلی دور است ازاینکه بروفق
اختلاف فصول و اقالیم ما باشد زیراکه میل سطح استوایش نسبت بسطح مدارش موافق رصد [illegible]
پنجاه درجه است و تحقیقا (۷۱ ۸ ۳۲) و میل کلی زمین که نظیر اوست ۲۳ ۲۷ ۳ است پس میل
محورش نسبت بانسطح میشود ۱۸ ۵۲ وطول نجومی عقدهٔ استوایش ۴ ۳۰ دقیقه است و
از روی این اصول میتوان ترتیب فصول و مدت آنها و حالات اقالیمش را معلوم ساخت مثلا
در نقطه از نصف شمالی کوکب فصول صیفی که بهار و تابستان باشد اقصر از سایر اند و انقلاب
صیفی نزدیک است بحضیض و در نصف جنوبی بحکم طبیعی برخلاف آن است ولی مدار زهره چون خروج
مرکزش قلیل است فاصله های آفتاب کم اختلاف میکند و تفاوت اندک است در طول مدت فصول
صیفی و فصول شتوی این طول مدت از ۱۱۵ شبانروز باشد تا ۱۱۰ شبانروز و تابش آفتاب
از حیثیت حرارت و نور در تمام مدت سال تقریبا بیک درجه ثابت است و آن قریب [illegible]
یعنی ۱۹۱۰ را و ما قوت تابش آفتابرا در روی زمین سابق ذکر نموده ایم و در حضیض قدر این قوت
۱۹۰۲۸ بزرگتر است از قوت اوج

(چون از زهره در وقتی که بفاصلهٔ وسطی باشد آفتابرا نظر کنند قطر ظاهرش این باشد ۴۴ ۳۵
و این یک برابر و ثلث آن جز است که در روی زمین دیده میشود و از اینقرار در سطح ظاهر قرص آفتاب
و بنابراین قوای نور و حرارت آفتاب بنظر ساکنان زهره و زمین بر نسبت ۱۹۱ باشد به ۱۰۰
ولی هرگاه منظور آوریم ابعاد آن دو نصف کره این دو ستاره را که کسب نور و حرارت مینمایند
معلوم

معلوم میشود که تمام مقدار نور و حرارتیکه در یک وقت یابند و جرم میرسد بر نسبت ۱۸۲ است به
۱۰۰ و اختلاف مابین دو نسبت مذکور چندان محسوس نمیشود)

پس مادام که از کثرت میل استوای زهره را نسبت بسطح مدارش منظور بیاوریم تغییرات محسوس در
کائنات جویهٔ زهره دست ندهد ولی البته پوشیده نیست که چه قدر اثر دارد این میل در طول ایام
و لیالی نقطهٔ مشخصه از صفحهٔ زهره در مدت سال و در تغییرات آنها بحسب اختلاف عروض
در محیط استوای زهره و در تمام ۲۲۵ روزه سال طول روز برابر است با شب ولی در همجا
آفتاب همان اوقات اعتدال از سمت الرأس میگذرد و بعد بتدریج هبوط مینماید تا چهل درجه نزدیک
افق و آن اوقات انقلابین است و دو منطقهٔ قطبین و دو منطقهٔ انقلابین آنجا ممتاز نیستند بلکه تا [illegible]
عرض ۵۰ درجه و عرض ۵۰ درجه باهمدیگر ممزوج میشوند و نظر باینکه در ضمن مثال واضح شود تغییرات
طول ایام و لیالی و تبدیل حرارت و برودتی که مقتضای افق آفاقی در صفحهٔ زهره اختیار میکنیم
که بعرض ۴۰ درجه باشد یعنی بیک فاصله از استوا و قطب پس در اعتدال ربیعی وقت ظهر
آفتاب بارتفاع ۴۰ درجه میرسد و بعد بتدریج روز بروز بر ارتفاع نصف النهار راس میافزاید
تا برسد بسمت الرأس آنوقت دوره از ایام بروز کند شبیه ایام منطقهٔ قطبی یعنی آفتاب دیگر غروب
نمیکند و در هر ۲۳ ساعت ۲۱ دایره در حول قطب فلک طی نماید و این دایره روز بروز
کوچکتر شود تا در انقلاب صیفی نصف قطرش رسد به ۵ ۳۲ والوقت ارتفاع آفتاب در نصف
النهار از افق شمالی ۸۵ درجه باشد بعد از آن روی بمعاودت مینهد و اوضاع مذکوره را [illegible]
ولی غروب نمیکند تا باز بسمت الرأس رسد آنوقت شب ظاهر شود ولی خیلی کوتاه و متدرجا [illegible]

تا هنگام اعتدال این بود حالت فصول صیفی و در پائیز و زمستان آفتاب بهمان نهج سیر و دولی جهة
مقابل و طول لیالی بتدریج بر ایام بیفزاید تا زمانی رسد که آفتاب ارتفاعی نداشته باشد و
در تحت افق منخفض شود و ظاهر نگردد در مدت دوره که شبیه باشد بدوره لیالی منطقهٔ قطبی ها
و در خط استوا غایت ارتفاع آفتاب در انقلابین قریب ۴۰ باشد و حال آنکه از اعتدالین بلند
میشود و بسمت الرأس میگذرد و در قطبین بنوبت مدت ۱۱۵ شبانروز زهره یکشب متصل باشد
با یکروز و در مدت آن روز طویل آفتاب همواره بلند میشود تا رسد بارتفاع ۵۵ درجه از روی
این اشارات میتوان تصوری نمود آن تقسیم اقالیم و مناطق نجومی کوکب و از تبدیل چنان لیل
و نهاری و از فصول و حرارت و برودت آنها

ولی میل دایره استوای زهره را نسبت بسطح مدارش بیشتر ۷۵ درجه یافته است عوض ۵۵
درجه که دیگر یافته بود پس اگر این عدد را اعتبار کنیم چون اختلافش خیلی است و تغییرات مذکوره
شدیدتر میشوند ولی موافق هر دو فرض خصوصیتی که از آنها بروز میکند اینست که مناطق انقلابیه
و اقالیم قطبیه بر حد یکدیگر تعدی میکنند چونکه این کوکب و عطارد هیچکدام را مناطق معتدله نیست

احتمال دارد که هوائی پر از ابر کثیف و ممتلی از ابخره که خود حرارت محدث آنهاست بر جرم زهره
محیط باشد و موجب اعتدال فصول متضاده گردد و چیزیکه فی الجمله مؤید این احتمال باشد رصد عبور
کوکب است از روی آفتاب در سال ۱۱۷۳ و بیانش اینست که منطقهٔ سحابی ظاهرا احاطه نموده بود
بر قرص مظلم کوکب و علاوه بر آن در آن وقتیکه منطقه از آن قرص بر خود آفتاب بود منطقهٔ درخارج

محیط

محیط قوس خارجی چنان بنظر آید که حلقهٔ روشنی بر آن احاطه دارد و در اوقات عبور سال ۱۲۹۱
چند نفر راصد خاصه ژانسان و موشه و تیرث و تیفه و اقسن این جمله قرص زهره را قبل از
دخولش و بعد از تماس اول محاط دیدند در اکلیل روشنی ولی سیاره آنوقت چون تصویر می‌شد
بر فضای شیری که از اطراف بر آن حلقه زده بود بائر طبیعی تقارن اضداد چنین مرئی می‌شد
و بنظر میآمد اما علاوه بر این اثر احتمال دارد که هوای زهره را دخالتی در این منظر باشد و مؤید
این حکم آنست که اندک قبل از تماس دویم منطقهٔ نازک روشنی در شاخه هلال آفتاب را بهم متصل
ساخته بود و این حالترا جمعی از راصدین دیدند و دقت نمودند چنان حدس زدند که گویا سبب
ضوء هوای زهره باشد این حادثه و فقره حلقه مظلم را خیلی سهل میتوان توجیه نمود بنا بر آنکه جرم زهره را
محاط دانیم در هوای خیلی غلیظی و عنقریب شواهد دیگر بر وجود چنان هوا میآوریم [موسیو فلوریه
رئیس مأمورین فرانسه به پکن برای عبور زهره در ۲۰ شوال ۱۲۹۱ و موسیو واسن منجم ینگی دنیائی
که در همان مقام مشغول رصد بود هر دو گواهند بر رؤیت چیزی که منسوب میشود بهوای زهره میگویند
اندک قلیل از لحظه تماس سیم فاصلهٔ روشنی که واقع بود ما بین حدود زهره و آفتاب اول چنان بنظر
می‌آمد که بریده بریده شده است بریشه‌های متحرک و بعد بسایه‌های لرزان و بعد مستور گشته است
برنگ خاکستری هموار مثل آنکه گویا شیئی بلعنده در آن محل حایل گشته باشد از این حالت معلوم است ظاهرا
از اثر هوای کوکب بروز میکند و موسیو واسن از روی این رصد ثخن هوا را استخراج نموده چنین یافت
یک جزو از هفتاد جزو نصف قطر زهره یعنی قریب ۸۸ کیلومتر که ۱۲ فرسنگ باشد
عنقریب عکسی از عبور زهره میآوریم که موسیو ژانسان در کوبه برداشته و از آن روی بنظر میرسد اکلیل

ضعیف روشنی که بر قرص مظلم زهره محیط است پس اگر این اکلیل اثر هوای کوکب باشد و ظاهراً همین
طور است شبیه این ارصاد که در عطارد بعمل آمده و در سنه ۹۰ نموده شده نیز دلیل میشوند بر چنان حکمی

زهره را بعضی راصدان در اوقات مقارنات سفلی بصورت هلال بسیار نازکی دیده‌اند که دو
شاخه‌اش از نصف دایره خیلی تجاوز نموده است سنه ۹۱ وشرتر که اول نوبت اینحالت را بنظر
آورد دلیل گرفت بر وجود هوا یا بدور کوکب و تجاوز هلال از نصف کره که بلا واسطه از آفتاب
روشن شده با قضای انتشار شعاع است مانند روشنائی صبح و شفق در روی زمین و در اوایل رمضان
۱۲۷۳ موسیو سکی همین حالت را دید و بهمین قسم توجیه نمود پس از این قرار زهره را صبح و شفقی است
و مدتش بعقیده ایشان و منجم انقدر است که آفتاب در تحت افق آن کوکب ۱۵ درجه تا ۲۰ درجه
منخفض گردد و احتمال است بهمین سبب باشد بروز تنزل شدید روشنائی که در اول زهره دیده اند
بر حد و خط فصل مشترک مابین آفتاب و سایه و در حقیقت چنانچه سابق در خصوص عطارد اشاره
نموده‌ایم سبب تنزل این پرده روشنائی ممکن است دو چیز باشد یک جزو از بابت میل اشعه
آفتاب باشد چون ورود شان بر صفحه خاک در مواضعی که ارتفاع آفتاب از افق خیلی کم است و جزو
دیگر از بابت ظل ناهمواریهای صفحه کوکب باشد که هنگام طلوع و غروب آفتاب خیلی طولانی میشوند و
چون شخص نظر دقت افکند در بریدگیهای قرص زهره همانطور که لاهیر و درسم و شرتر رصد
نموده اند رجوع نماید بر نقشه‌هائیکه شرتر بدست داده و ماسه تا از آنها را در سنه ۹۱ باز آورده‌ایم
تصدیق میکند باینکه صفحه زهره هموار نیست و در بعضی اوقات شاخه‌های هلال بریده بنظر آمده است
وبلکه

وبلکه نقطهٔ روشن دیده شده است در خارج قطعهٔ متصل مستنیر قرص و حال سؤال میکنیم که آیا
ارتفاعاتیراکه شرتر از روی ارصادش برای جبال زهره استخراج نموده است بدون اغراق
است و آیا ممکن است که ناهمواری زهره تا بهفت فرسنگ ارتفاع رسد بلی و چیزیکه منافی
این حکم باشد نداریم ممکن است چنین باشد ولی خصوصیات طبیعی که از آن روی این اندازه‌ها
استخراج نموده اند رصدشان خیلی مشکل است و هنوز اطمینان از صحت اعمال نداریم و لهذا نه
مؤیدی بر تصدیق داریم و نه دلیل بر انکار و باید چشم امید در این باب بارصاد متاخرین داشته
باشیم [شخص عالم موسیو شاکرناک در سال ۱۲۸۲ چنین نوشته که من هرگز بهیچوجه ندیده‌ام
کلفها و بریدگی شاخه‌های عطارد و زهره را حتی با دوربین ۱۲ گره قطر و بنظرم نرسیده است
هیچ رصدی که با آلات قویه ابصار متاخرین نموده باشند در باب وجود نقصان آن شاخه
و در حقیقت جای حیرت است ارصادی که شرتر مشهور با دوربین‌های عصر خویش نموده]
کلفهای کدری که ابتدا فسینی بر روی قرص زهره دیده بود و چنان می‌پنداشت که غیر ثابت
ولی دوام میباشند و بیانکینی نقشهٔ آنها را با کمال دقت کشیده بود ظاهراً بعد از انقضای یکصد
سال مدت بهمان صورت قدیم دیگر باز یافته و نقشهٔ آنها در سنه ۹۲ بتوسط بیانکینی طرح شده
و نیز در دو قرص مستنیر سنه ۹۱ و از استقرار کلفهای مذکور دائمی و باقی میباشند نه آنکه ابخره هوائیه
و شاید آنها آثار بر و بحر صفحهٔ زهره باشند اگر ترکیب طبیعیش صفحهٔ کره زمین باشد
بعمل تفصیل خیالی چیزی بر هوگنس محقق و ثابت نشده است در خصوص وجود هوائی بر دور زهره
ولی موسیو سکی ظاهراً دلیل بدست آورده در چنان شعاع زهره مناطقی دیده و نشان میدهد شبیه

مناطق بخارات هوای ارضی و علاوه بر آنکه بوجود هوائی قائل شده است معتقد است بر اینکه اجزائش از جنس هوای ماست

گاه از اوقاتی که زهره در نزدیک مقارنه سفلایش باشد قرصش تمام مرئی میشود اگرچه هلال منیر خیلی باریک باشد و قطعه مظلمش روشن میشود بروشنائی ثانوی از قبیل روشنائی خاکستری رنگ قمر که تجیرش گوئیم و اراگو منجم چندین رصد در این خصوص شاهد آورده از رصد درهم مقارن سال ۱۲۴۴ (۱) روشنائی فرعی زهره خیلی واضح میشود برنگ بجوز مایل بسبز و روشن از پرده آسمان ولی نمیدانم چیست سبب این روشنائی شبانه آیا خاک زهره روشنائی طبیعی دارد یا عکس روشنائی کواکب است یا عکس ضوء منطقی که ذنب السرحان گوئیم یا اثر پراکندگی شعاع است در هوای آن که دیفراکسیون گویند و یا ضوء شفق مقناطیسی است شبیه شفق شمالی ما خلاصه نمیدانیم ولی همه این وجوه فرضی ذکر شده است در خصوص اسباب آن

بقواعد مختلفه قدر جوهر زهره استخراج شده و واسطه آنها قریب یک جزو از چهارصد هزار جزو جوهر آفتاب است یا هشت عشر جوهر زمین و بحساب موسیو لوریه این است $\frac{۱}{۳۱۲۱۵۰}$ نسبت بجوهر آفتاب یا ۰ر۷۸۷ نسبت بجوهر زمین

و از این قرار حجم و ثقلش نسبت بزمین اینست ۰ر۹۵۵ یعنی ۱ر۰ نسبت بکثافت آب و از این روی معلوم میشود که جرم زهره ترکیب معدنی دارد خیلی شبیه به ترکیب زمین و علاوه بر آن در جه قوه مرکزیه بر سطح زهره فرود آید در مدت ثانیه اول ۳ر۲۱۴ متر طی میکند و ثقل اجسام بر صفحه زهره اندک کمتر است از روی زمین و تفاوت مابین آنها اینست ۱/۷

حاصل

(۱) در رصدگاه ... در سال ۱۸۴۰ ... ۲۲ ذیقعده ۱۲۸۲

حاصل آنکه ستاره که تا اینجا از احوالش گفتگو میشود هم از حیثیت ابعاد و چند اصول نجومی طبیعی خیلی شباهت بامسکن ما دارد و ولی از چند حیثیت دیگر خیلی اختلاف با زمین دارد و معلومات صحیحه معینه آنقدر نیست که بتوانیم اقدام نمائیم در تحقیق جهات توافق و تخالف مابین زهره و زمین و حل این مسئله را وامیگذاریم بعهده اعقاب خود که علم و اطلاعشان کاملتر خواهد بود [هرگاه رجوع نمائیم بارصاد عدیده علمای ماه یازدهم و دوازدهم هجری از قبیل کسینی و شر و منتنی و رگیه و هرتن و مناری و لامبر شباهت زهره را بزمین بیشتر می بینیم گویند چون زمین تابعی دارد مثل ماه زهره را نیز قمری تابع است ولی من بعد دیگر ممکن نشده است رؤیت این جرم و مثل لالاند شخص عالمی میگوید که راصدان در این باب بازیچه وهم و خیال نظری شده اند و در واقع هنوز هیچ منجمی تصدیق بوجود چنین قمری ندارد]

باب سیم

در احوال زمین ♁

فصل اول — در خصوص شکل کروی مانندش و انفرادش در فضا بدون تکیه گاه

همه عالم امروز میدانند که زمین ستاره است کروی شکل و بدون تکیه گاهی در قلب اثر سماوی واقع است و صاحب دو حرکت میباشد یکی وضعیه یومیه است در حول قطری از اقطارش و دیگر حرکت انتقالیه سالیانه است در فضار عالم حول آفتاب ولی همه عالم نمی توانند درک

کنند براهینی راکه دانشمندان از آثار آن پی بحقیقت این مطلب بزرگ برده اند یعنی بدو حرکت
کره مسکنمان که قرنها مجهول بود برهان هندسی رسمی این مسئله در جمیع کتب هیات مذکور است اینجا
بر ما همین قدر لازم است باز آوریم بعضی مؤیدات و تجربیات و ملاحظاتی راکه باعث طرح
مباحث و ترجیح عقاید کپرنیک و گالیله گشته بر عقاید متقدمین

وابتدا مختصری در خصوص شکل زمین واستقلالش در فضا ذکر نمائیم

چون شخص در دشت همواری افق را نظر کند دایرهٔ می بیند که بر دور خودش احاطه نموده و گاه
مقام خود را تغییر دهد آن دایره نیز جابجا میشود ولی شکلش بحالت سابق باقی میماند و دگرگون
نمیشود جز آنوقت که جبال وموانعی بلند در مد نظرش حایل شوند و در بحر وسیع شکل مستدیر افق
منقح تر است و تغییری در آن دست نمیدهد جز نزدیک سواحل که از انتظام خارجش میکند و این
اول نکته است که در مستدارهٔ زمین منتقل میشویم چونکه این صفت مختص بکره است از دور دایره بنظر
میآید هر جا باشد نقطهٔ مسطره شخص ناظر و نمی توان گفت که چنین افقی حادث شده است در سر حد
فاصله که مد بصر تا آنجا را احساس میکند و باین سبب خطی منحنی بنظر میآید چراکه می بینیم هر قدر از زمین
دشت بطور قیام بلندتر شویم آن دایره بزرگتر میشود [و اینکه گفتیم دایره دائره بزرگتر میشود
عوض اینکه وسعت صفحهٔ زمین که ابر بر آن احاطه میکند نصف قطر حقیقیش در تزاید میرود و آن
و آن نقاطیکه در ورای برامدگی زمین پنهان بودند هر چند بلندتر شویم بر کنار افق نمایان میکردند
ولی ابعاد ظاهر دایرهٔ افق یعنی زاویهٔ حادثه مابین دو شعاع بصر که منتهی گردند به دو طرف
قطری از این دایره متدرجا روی بتناقص مینهند واین حالت را انحطاط افق گوئیم و بقرائنهٔ دیگر میتوان

وازاینقرار

وازاینقرار چون از روی زمین بالا رویم اجزائی از قبهٔ فلک را تیره تر می بینیم که در صفحهٔ زمین
بر ما پوشیده بود و بنابراین در مکان بلند بیشتر از نصف کرهٔ فلک را می بینیم و مرشل منجم مشاهدهٔ
غریب در این خصوص آورده که مربوط است بانحطاط افق ملاح هوائی سودلر نام از دوبن بر بالن
نشست و نزدیک شد بسر حد ولایت گال و فرود آمد تا نزدیک کف بحر و آنوقت آفتاب تازه
غروب نموده بود و پس سودلر لنگر را رها نمود و صعود کرد و آفتاب را باز بر افق دید که گویا از طرف
مغرب طالع شده و بالجمله در وقت نزول نوبت دیگر آفتاب بنظر او غروب نمود]

چون نظر افکنید در نقشهٔ س ۹۴ می بینید کوهی در وسط دشتی مرتسم شده و انحنای این دشت
هموار قطعه است از کره و از موقع آن کره شخص ناظر افقی کم وسعت می بیند بنصف قطر [illegible] مثلا
وچون بر وسط ضلع کوه بلند شود تا نقطهٔ ح شعاع بصرش ممتد شود و فرو رود در تحت افق سابق
و بر منطقهٔ مستدیری احاطه کند وسیع تر از سابق مثل د ه ه' و در خود قلهٔ کوه بر نقطهٔ مه افق
نیز اوسع میشود و اگر هوا صاف باشد اشیائی تازه بنظر او میاید که از دو منظره سابق نمی دید و شعاع
بصرش منتهی میشد بقبهٔ نیلگون پس اگر صفحهٔ زمین مستور بود و غیر محدود آن افزایش حد افق توجیه پذیر
نمیشد و اما انحنای سطح بحار خیلی بهتر محسوس میشود با اینکه شخص ناظر در ساحل بحر بر راس برج مرتفع
باقیه بایستد و سمت بحر نظر کند و کشتی بر کنار افق نمایان شود از این کشتی ابتدا جز راس و قلل و بادبانهای
بالا چیزی نمودار نمیشود و بادبانهای تحتانی و بدن کشتی هنوز مرئی نشده و هر چند کشتی نزدیکتر آید
اجزای سفلایش از ماورای افق نمودار میشود و چیزی نمیگذرد که تمامش ظاهر میشود س ۹۵ و همین حالت
که ذکر نمودیم در ظهور و نمایش اجزای مختلفهٔ شئ مرئی بر سطح افق ابتدا از طرف اعلایش تا اسفل بعینه

ظاهر میشود بنظر ملاحی که در کشتی باشد و بسمت ساحل سیر نماید و توجیه مذکور از روی س ۹۶
بهتر معلوم میشود در این شکل حرکت کشتی از پهلو دیده میشود در سطح محدب دریا و چون انحنای سطح اقیانوس
در جمیع جهات بر یک نسق دیده میشود معلوم آید شکل زمین کروی باشد و یا اختلاف قلیل با کره داشته
باشد

حال دو امتحان دیگر بنظر میآوریم از نوع دیگر و این هر چهار از امور واقعی و قطعی است رایج
و مسلم ولی نه برهان علمی که مایهٔ اسکات مدعی گردد امروز در حقیقت کیست که شبهه داشته باشد
در کردی زمین و در استقلال آن در فضا با وجود اینهمه سیاحتهائیکه دور زمین شده است در جمیع
جهات و با وجود گواهی یومیهٔ حرکت کواکب که از یک طرف افق غروب میکنند و بعد از دوازده
ساعت دیگر تقریبا از طرف مقابل طلوع مینمایند (اولین سیاحت محیط زمین را ملاحی از اهل پرتغال
نمود معروف به مژونیان ماژلان همه کس اینمطلب را میداند

س ۹۵ انحنای صفحهٔ زمین است و ظهور و خفای تدریجی اجزای مختلفهٔ کشتی که نزدیک آید یا دور شود

در ۲۱ رمضان ۹۲۹ که اول میزان بود از بندر پرتغال وارد اقیانوس شده بر کشتی
نشست و بسمت مغرب متوجه گشت و رسید بخاک ینگی دنیا که تازه مکشوف گشته بود و چون آنجا معبری
نیافت که همواره بسمت مغرب متوجه شود پس بسمت جنوب در سواحل امریکا سیر نمود

س ۹۶ انحنای بحار است و توجیه دورنماهای مختلفهٔ کشتی که از ساحل بنظر آمده

تا رسید بدماغهٔ جنوبی و از تنگه که باسم او معروف شده گذشت و آنوقت باز بسمت مغرب مشغول
حرکت

حرکت شد و بحر جنوب را قطع نمود و در فیلیپین فوت شد قبل از آنکه در جزایر ملوک بکنار آید ولی
کشتی که حامل او بود همواره راه خود را می پیمود تا وارد اروپا شد گویا که از شرق آمده بعد از آنکه
تمام محیط کرهٔ زمین را پیموده بود و بعد از آن تاریخ تاکنون امثال آن سیاحت اتفاق افتاده چه از
راه خشکی و چه از راه دریا و امروز کردی زمین و تکیه نداشتن آن در فضا بر جائی از مطالب تامه
محققه است در جمیع انظار] و با این تفصیل باز اند و امتحان از ذکر میکنیم

یکی از کواکب شمالی آسمان یعنی ستارهٔ قطبی که عنقریب ذکری از آن خواهیم نمود بتقریب ساکن است
و بیک ارتفاع در آسمان باقی است نسبت بافق هر مکان مشخص و چون بسمت جنوب حرکت کنیم
و قدری دور شویم آن کوکب بتدریج منخفض میشود و چون بسمت شمال پیش رویم بقدر جابر ارتفاعش
میافزاید این مطلب واقعی است و همین قدر که صفحهٔ زمین را محدب دانیم توجیهش بالطبع روان باشد
و اگر سؤال شود که آیا ممکن است این ارتفاع و انخفاض کوکب بموجب قرب و بعد واقعی خود آن
باشد از کوکب منظور در جواب گوئیم خیر اگر بدانید که کواکب آسمان چه قدر از ما دور افتاده اند
اگر حرکت شخصی که در روی زمین مینمائیم نسبت بفاصلهٔ ستارهٔ قطبی بینهایت ضعیف و قلیل است
و بهیچوجه ممکن نیست متمسک توجیه حرکت مرئی کوکب شود

حال عوض آنکه از شمال بسمت جنوب سیر میبودیم اگر از مشرق بسمت مغرب حرکت نمائیم ستارهٔ
قطبی مکانش در آسمان نسبت بافق هیچ تغییر نمیکند و با ارتفاع مشخص باقی میماند
ولی ساعت طلوع و غروب کواکب تغییر میکند و همین طور هم میبایست باشد اگر صفحهٔ زمین در جمیع
جهات محدب باشد و کره ما هر شبانه روز یکدور تمام در حول یکی از اقطارش دوران کند

امتحان دویم اینست که در خسوفات قمر سایهٔ زمین هرچند پیش میرود قرص درخشندهٔ کوکب را
تاریک میکند شکلش همیشه قطعهٔ دایره است و این امتحان واضحی است بر کرویت سیارهٔ ما
پس زمین جرمی شد مدور شبیه کره که نصفش همواره کسب نور از آفتاب میکند و نصف دیگرش
در سایه است و بنظر شخصیکه بتدریج از آن دور شود قرصی نماید همی کوچکتر ولی هر قدر کوچکتر نماید
روشن تر و نورانی تر بود و چونکه انضوا آفتابی که جزو مستنیر زمین بسمت شخص منعکس میسازد خیال
مینماید که منزلکم گشته باشد در شکلی که همی کوچکتر میشود س ۹۳ و این قرص را نیز اهله مانند عطارد
و زهره باشد که بستگی دارد بوضع زمین و ناظر و آفتاب نسبت بهمدیگر هرگاه زمین از فاصلهٔ ماه دیده
دیده شود قرصی بنظر اید منیر که کلفها بر رویش افشانده شده و کلفهای روشن نمایش برای
باشند و کلفهای تار نمایش بحار و کلفهای دیگر که چشم را خیره میکنند نمایش برفهاست و یخهای
قطبین و علاوه بر این کلفهای دیگر دیده شود متغیر و متحرک و آنها تختهٔ ابرهای جوف هوا باشند
و اغلب حاجب سایر کلفهای سابق باشند و در فاصلهٔ قمر قطر مرئی قرص زمین قریب چهار
برابر قطر ماه باشد و از انفرار در اوقات بدر بودنش که تمام نصف مستنیرش نمایان است
ضو قرص زمین بقدر سیزده برابر نور بدر قمر باشد صحت این مدعا مبنی بر انست که قوه
منعکسهٔ اجزای مختلفه کرهٔ زمین برابر باشد با قوه منعکسهٔ صفحهٔ زمین قمر و ما این مسئله را نمیدانیم
و احتمال است که اراضی و براری و جزایر عکس ضوشان قوی تر باشد از عکس ضو آب چونکه
آب جزو اعظمی از شعاع را بلع میکند و از انفرار بحار باید بشکل کلفهای خاکستری رنگ مایل
بکبودی نمایند خیلی کم نور تر از براری و این براری ضوشان کمتر باشد از بعضی تخته و لکه ابرها
چونکه

چونکه سطح اعلاشان ضو آفتاب را ص ۱۱ صورت قرص زمین است که در زمان انقلاب صیفی از
دور در فضاء عالم دیده میشود
قوی تر منعکس میسازند چنانچه سیاحانی که در بالن نشسته اند بچشم مشاهدهٔ این معنی نموده اند
پس بفاصله که قریب چهار برابر فاصلهٔ ماه باشد قرص زمین برابر قرص ماه بنماید و هرچند شخص
ناظر دورتر رود قطر مرئی زمین کوچکتر شود تا حدی که محسوس نشود و انجا زمین در آسمان بدرخشد
مثل ستاره و بچشم ناظر بی مدد دوربین حالت و منظر سایر سیارات را داشته باشد از قبیل عطارد
و زهره و مریخ و مشتری و زحل

فصل دویم   در صورت حقیقی زمین و ابعاد شبه کره آن

از روی امتحانات و نکات مذکوره همین قدر واضح و معلوم گردید که زمین کرده است بشکل
گوئی ولی اینها برهان قاطع نمیشوند در یافتن شکل حقیقی آن و نمیدانیم آیا بر فرض انکه چشم بپوشیم
از ناهمواریهای سطحش و از جبال و قبه ها و غیره کره تمامی است یا جرم هندسی منتظمی است مثل
تخم مرغ یا شبه کره است مثل نارنج که فی الجمله بی نظامی داشته باشد و علاوه بر اینها ابعاد واقعی
آنرا نمیدانیم چیست
پس نظر بانکه حل این دو مسئله مهمه آسان شود ابتدا زمین را کرهٔ واقعی فرض میکنیم و از انفرار هر خط
نصف النهار که خطی است موهوم و مرسوم بر صفحهٔ زمین و احاطه دارد بر دوره اش و بر دو قطبین
میگذرد دایرهٔ تمامی است و بنابراین چون خواهیم ابعاد آنرا بدست آوریم همین قدر کافی است
طول قوسی از آنرا که کسر مشخصی از محیط باشد اندازه بگیریم مثلا قوس یکدرجه را و متقدمین در صدد

این انکار برآمدند من جمله بعد از مائه ستیم قبل از مسیح ارتستن (و آن ۲۷۵ قبل از مسیح در سیرن متولد
شد منجم بود و مهندس و حکیم و جغرافی دان) رصد نمود تفاوت عرض جغرافی سیان و اسکندریه را
(سیان شهری است از ملکان ایتالیا نوزده هزار نفر جمعیت اوست) و نیز فاصله مابین این دو
شهر را و از آن روی طول محیط نصف النهار زمین را دویست هزار ستاد یافت هر ستاد بقدر
دویست و پنج ذرع میشد و تمام محیط قریب ۴۰ کرور ذرع شد و بعد بزیدنیوس (حکیمی بود
که ۱۳۰ سال قبل از مسیح در شام متولد شده) و بطلیموس قبلی کمتر از آن مقدار یافتند و در
میان متاخرین فرنل طبیب اول شخصی است که در ۹۳۲ هجری اقدام نمود بمساحت طول درجه نصف
النهار پس الی متصل نمود بیکی از چرخهای کالسکه اش چنانچه هر قدر میرفت عدد ادوار مشخص میشد

و از این قرار فاصله مابین امیان و پاریس را پیمود و از آن روی طول درجه نصف النهار را
۵۷۰۷۰ تواز یافت و هر تواز معادل ۱٫۸۷۵ ذرع است پس تمام محیط
۳۸۵۲۲۲۵۰ ذرع میشود یا ۷۷ کرور ذرع

و در سال ۱۰۲۲ اسنلیوس مهندس از اهل ا[illegible] قوسی از دایره نصف النهار را مساحت نمود
بر وفق همان قاعده که معمول علیه این زمان منجمین و مهندسین است و بنای این قاعده بر آنستکه
خطی افقی بر صفحه زمین طرح نمایند و طولش را با کمال دقت اندازه بگیرند و از انجا گونیا و بر آن
بنا مثلثی رسم کنند و زوایایش را با آلات نجومیه که دایره برنجی مقسومه دارند اندازه بگیرند و در
جهة نصف النهار پهلوی آن مثلث چندین مثلث مسلسل طرح نمایند و اصول اجزای آن مثلثات را بدقت
تمام

تمام اندازه بگیرند و معلوم نمایند و از آن روی بحساب استخراج کنند طول اجزای متتالیه خط نصف
النهار را که از درون آنها گذشته و بنابرین طول تمام قوسی از نصف النهار که فیمابین دو حد معین
محصور گشته بدست بیاید در سال ۱۱۸۳ پیکار منجم طول درجه را ۵۷۰۶۰ تواز یافت
مطابق عدد فرنل بعد از آنکه رشته از مثلثات مرسومه مابین مالووازین و امیان را مساحت
نمود و از جمله مساحتهای جدیده قوس نصف النهار که بتدریج نموده اند ما اعمال بوکه و لاکندامین
و گودن را شاهد میآوریم که در پرو نزدیک استوا قوس یکدرجه را اندازه گرفتند و
در آن اوقات بریاست میرتوبس مهندس یکدرجه دیگر در لاپونی مساحت شد و دیگر دلامبر
و مشن طول قطعه از نصف النهار پاریس را که واقع شده است مابین دونکرک (شهر فرانسه)
و بارسلن (شهر اسلامبول) مساحت نمودند و بعد از آن اراگو و بیو این قوس را ممتد نمودند
تا فرمانترا که یکی از جزایر بالیار است و با جمله متدرجا از اینگونه اعمال مکرر مجری شد و هنوز در ممالک
مختلفه مجری میشود و اکثر آن اعمال در خصوص این نکته ذیل موافق گشتند
درجات مختلفه نصف النهار مشخص بیک طول نیستند و از این قرار جرم زمین کره واقعی نیست و علاوه
بر آن این طولهای مختلفه همواره از استوا بسمت قطبین روی بتزاید میروند و ما در جدول ذیل طول
قوس یکدرجه را باز از عروض مختلفه آورده ایم و از روی آن مطلب مذکور واضح میشود

مواضع رصدیکه در آنها درجه مساحت شده	عرض جغرافی		طول درجهٔ نصف النهار به متر	طول درجهٔ ...
پرو نزدیک خط استوا (در جنوب)	۳۱	۱	۱۱۰۵۸۲	۱۰۶۲۲۹
[illegible]	۳۲	۱۲	۱۱۰۶۳۱	۱۰۶۳۷۶
هندوستان	۳۷	۲۲	۱۱۰۶۶۸	۱۰۶۴۱۱
[illegible]	۸	۴۶	۱۱۱۱۴۳	۱۰۶۸۶۸
انگلیس	۲	۵۲	۱۱۱۲۲۴	۱۰۶۹۴۶
روسیه	۲۵	۵۶	۱۱۱۳۶۵	۱۰۷۵۷۷
لاپونی	۲۵	۶۶	۱۱۱۴۷۷	۱۰۶۱۸۹

این افزایش طول درجات نصف النهار بموجب اینستکه زمین در طرف قطبین فرورفتگی دارد (در این مقام میبایست احتیاط نگاه داشت ازاینکه شخص بغلط نیفتد چنانچه بعضی از مصنفین خبر میدهند مثل برنارون منسوب به سن پیر متعرض شده و موجب اختلاف طول درجات نصف النهار دانسته اینستکه باعتقاد او زمین میبایست در طرف قطبین مستطیل باشد و باعث این خطا

س ۹۳ صورت استطاله خطوط نصف النهار است

و افزایش طول درجات از استوا بسمت قطبین

اینستکه سهوا گمان مینمود که خطوط قائمه متتالیه در مرکز زمین متقاطع میشوند و ازین روی چنین مستنبط مینمود که نصف قطر استوائی اقصر است از نصف قطر قطبین چونکه قوس یکدرجه آنجا اقصر است

ولی حکم

ولی حکم هندسه برخلاف اینست و از روی س ۹۷ واضح میشود که در طرف قطر اطول بیضی حدبه بیشتر است و از انیقرار در حدود استوا و در طول نصف النهار باید کمتر طی مسافت نمود تا زاویه حادثه مابین دو خط قائم طرفین بقدر یکدرجه شود و در حدود قطبین بیشتر) یعنی که منحنی های نصف النهار دوایر نیستند بلکه خیلی شباهت دارند بشکل بیضی چنانچه از روی س ۹۷ معلوم میشود ولی اینجا محض توضیح مطلب خروج مرکز و استطالهٔ شکل را خیلی بیشتر از اندازهٔ واقعی قرار داده ام و خط قطبین که محور زمین باشد اقصر اقطار جمیع این بیضیهای نصف النهار است و در همه مشترک میباشد و اطول اقطار شان در سطح دایرهٔ استوا باشند و نصف قطر استوائی بعمل بسل و اری ۶۳۷۷۳۹۷ کیلومتر باشد یا ۱۰۲۲٫۰۲ فرسنگ و موافق سالنامهٔ رصدخانه پاریس ۶۳۷۸٫۲ کیلومتر یا ۱۰۲۲٫۵ فرسنگ قطر قطبی بحساب دو شخص اول ۶۳۵۶٫۱ کیلومتر است یا ۱۰۱۸٫۶ فرسنگ و از روی سالنامه ۶۳۵۶٫۶ کیلومتر یا ۱۰۱۸٫۶۹ فرسنگ پس قدر فرورفتگی در هر قطب اندک بیشتر است از ۲۱ کیلومتر و بتحقیق ۲۱٫۳ یا ۲۱٫۵ کیلومتر معادل ۳٫۴۶ فرسنگ و بعبارت اخری تخن قدر برآمدگیش در حدود استوا است

و تفاضل عددی مابین نصف قطر قطبی و نصف قطر استوا را چون نسبت دهیم بنصف قطر استوائی حاصل کسر نسبت را فرورفتگی شبه کرهٔ ارضی گوئیم و هرگاه اعداد براکه بسل و اری استخراج نموده اند اختیار کنیم قدر فرورفتگی $\frac{1}{299}$ میشود و اگر اعداد سالنامه را اختیار کنیم چنین میشود $\frac{1}{292}$ و این قدری بزرگتر است از کسر مذکور و عمدهٔ اختلاف شکل جرم زمین از کره واقعی در همین است

وهرگاه

راصدی از فاصلهٔ اقرب سیارات زمین را نظر کند یقین آن اختلاف محسوس نمیشود هر قدر بدقت رصد نماید

و من باب توضیح این مسئله و تصور قدر فرورفتگی قطب زمین را کره میسازیم یک متر قطر و آن فرورفتگی پستی هر قطب ۶۰ر۱ میلی میشود و از این قرار قطر قطبی بقدر ۳۳ر۳ میلی متر کوتاه تر میشود از قطر استوائی و معلوم است چشم ناظر این قدر اختلاف را نمی تواند ملتفت شود چه جای آنکه بتواند تخمین نماید

و حال میخواهیم در چنین کره پست و بلندیهای جبال و دره‌ها و ارتفاع برابر بر انسبت بسطح بحر محیط مجسم نمائیم چه قدر باید برای هر کدام منظور آوریم جواب این مسئله خیلی آسان بحساب جزئی معلوم میشود دو قلهٔ عظیم هیمالیا که ارفع جبال معروفه کره زمین میباشند گاوریشنکار ارتفاعش ۸۸۵۸ مترست و کاوریشناکا ۸۸۴۰ متر این دو کوه بر صفحهٔ آن کره یک متر قطر بقدر هفت عشر میلی متر میشوند و کوه ابیض از ثلث میلی متر بیشتر نمیشود و حال آنکه این ارتفاعات نسبت بسطح بحر محیط است نه نسبت بمرتفع جبال و جبال متوسطه و تپه‌ها و دره‌ها آنجا هیچ مرئی و محسوس نمی شوند (هرگاه برابر ارتفاع وسطی قرار دهیم یعنی آنچه هر کدام ناهمواری دارند بگوییم و تمام وسعت هر قطعه را هموار کنیم آنوقت ارتفاعات اجزای سه گانهٔ عالم از سطح دریا چنین میشود

براروپا	۲۰۵	متر
آسیا	۳۵۵	
ینگی دنیای شمالی	۲۲۸	
ینگی دنیای جنوبی	۳۴۵	
تمام ینگی دنیا	۲۸۶	

و عمق وسطی اقیانوس ها خیلی بیشتر است به ۴۸۰۰ متر میرسد و در روی کره یک متر بلندیهای آسیا که ارفع از سایر است منتها بقدر سه جزو از یکصد جزو میلی متر میشود) و مواقع عمیق تر اقیانوس بیش از یک میلی متر از صفحهٔ آن کره فرو نمی رود و پردهٔ هوائی که بر کرهٔ ما احاطه نموده موافق ارصاد متاخرین منتها بقدر سی میلی متر ارتفاع در روی آن کره داشته باشد

س ۹۷ بمقیاس بزرگتر نموده ایم ارتفاع جبال و کرهٔ هوا و عمق اقیانوس و ثخن طبقهٔ منجمده ظاهر زمین را

س ۹۸ مقایسهٔ ارتفاعات اعظم جبال و اکثر عمق بحار و ثخن طبقهٔ منجمدهٔ زمین و ارتفاع پردهٔ هوای دور آن است

و به نسبت ابعاد این شکل قطر کرهٔ مصنوعه باید دوازده متر و سه ربع باشد (ارتفاع پردهٔ هوا مشکل است بدقت مشخص شود معهذا از روی حدود روشنائی صبح و شفق ارتفاع آنرا شصت کیلومتر که معادل سه فرسخ و نیم است تقریبا مشخص نموده اند و بحساب موسیو لیه خیلی بیش از اینست و میرسد تا ۳۴۰ کیلومتر که ۵۵ فرسنگ باشد و از روی اشتعال کرات آتشی و شهب در ارتفاعات شدیده که فوق زمین دیده شده ظاهرا این پرده هوا خیلی ممتد باشد

و اما ثخن قشر منجمد ظاهر زمین را تا ۴۰

کیلومتر که شش فرسنگ باشد تشخیص نموده اند و این حدس صرف است که از روی قاعده افزایش
حرارت پرده های زمین بحسب افزایش عمق معلوم نموده اند و بعضی از فضلا مثل هیکنس تخمین این پرده را
خیلی بیشتر از آن میدانند و تا ربع نصف قطر زمین میبرند و بعضی از ارباب علم معرفة الارض بر این
عقیده اند که هسته مرکزی زمین از حالت سیلان افتاده و همین در بعضی از اعماق زمین مواد مایعه
باقی است که از رخنه های جبال آتشفشان بیرون میایند این مسئله مناسبتی بعلم نجوم ندارد
همین قدر باید بدانیم که کره زمین و اجرام سایر سیارات در بدو خلقت عالم میعان و سیلان
داشته اند

بعضی من باب تشبیه ناهمواری صفحه زمین را قیاس میکنند بشکل پوست نارنج ولی از روی قیاسات
مذکوره معلوم میشود که این تشبیه دور از حقیقت است و هرگاه بخواهیم کره زمین را در حجم نارنجی
تشکیل کنیم این پست و بلندیها بهیچوجه بچشم محسوس نمیشود و بلکه عدم کرویتش و فرورفتگی قطبینش
نیز محسوس نمیشود

از روی مساحت ابعاد مختلفه زمین در جهات عدیده چنین معلوم شده که علاوه بر بی نظمیهای
مذکور اختلافات دیگر نیز دارد و از آنجمله چنین فهمیده اند که خطوط بعضی نصف النهارها یکدیگر
مساوی نیستند و نه همه منظم و با قاعده بلکه مثل یقین است که فرورفتگی در دو قطب بیک
اندازه نیست و علاوه بر آن مدارات مختلفه یومیه که بر مقتضای بعضی مجسم بودن زمین بایست
همه دوایر تمام باشند بعد از آنکه فنی عدیده و متعدد آنها را مساحت نموده اند معلوم شده است
که کمال بی انتظامی دارند و بگذا خود مدار استوا اکنون صحیح الاستداره میدانستیم بعضی شکل
شده است

شده است و قطر اطولش ۱۲۷۵۳٫۵ کیلومتر است معادل ۲۰۳۲٫۸۳ فرسنگ
و قطر اقصرش ۱۲۷۵۰٫۵ کیلومتر معادل ۲۰۳۲٫۳۵ فرسنگ و تفاضل مابین
دو قطر سه کیلومتر میشود قریب نیم فرسنگ یعنی فرورفتگی دارد بقدر ۱/۴۲۵۲ و این
یکجزو از چهارده جزو فرورفتگی قطبین است

(و مواضع رئوس دو محور بیضی استوائیه اینست)

دو راس قطر اطول:
- ۱۲ درجه ۳۵ دقیقه طول شرقی از پاریس (کنگو)
- ۱۹۲ درجه ۳۰ دقیقه طول شرقی (جزایر ساندویچ)

دو راس قطر اقصر:
- ۱۰۲ درجه طول شرقی (ارشیپل سند)
- ۷۸ درجه طول غربی (تنگه‌ها) ،، ،،

و خلاصه اینکه شکل واقعی زمین ظاهرا بیضی بی نظمی باشد صاحب سه محور اصلی که مختلف
الطول باشند

آگاهی از ترکیب اجزای زمین و تشکیل اراضی و رودخانه‌ها و بحار و حوادث کلیه جویه و ماهیت
غشاء خارجی و هستهٔ درونیش اینها مطالبی است که غنها درجه فواید را دارند ولی چنین مسائل
خارج است از حد کتاب ما که موضوعش آسمان است و ما همین قدر اشاره میکنیم که عقیدهٔ عامهٔ
علما امروز بر اینست که کره زمین در بدو خلقت سیلان داشته و مؤید صحت این مذهب در نجوم
فرورفتگی قطبین است که مهندسین همه مساحت و تقدیر نموده اند چونکه موافق قواعد جر
اثقال مبرهن است که هرگاه جرم مایعی بحرکت وضعی در آید منقدر خانشکل شود بشکل شبه کره

بابعضی مجنبی که در طرفین محور حرکت پستی و نشستی داشته باشد و در میان سیاراتی که از حالاتشان
آگاه شده ایم چند عدد را یافته ایم که مانند زمین شبیه کره اند و فرو نشستگی شان در قطبین خیلی بیشتر است
از زمین و لی سرعت حرکت وضعی شان نیز خیلی بیشتر است از زمین و حال دو کلمهٔ دیگر نیز
در باب صورت ظاهر زمین و ابعادش بگوییم   برای مدرکی صفحهٔ زمین را در وسعت شخصی
از مملکت میتوان از روی نتایج ذیل تصور نمود

شخص مسافر چون از مکان خود بیرون شد و همواره دور گشت مندرجا از سطح افق حتی
آنمکان منخفض میشود و فروتر میرود و چون بقدر ۱۸ فرسنگ که طول یکدرجه است پیمود فقط
بقدر ۹۳۳ ذرع در تحت افق مکان اول افتاده بنابر آنکه چشم بپوشیم از ناهمواریها و
عوارض مکانیهٔ صفحهٔ زمین مثلا افق پاریس را چون ممتد نمایند تا برابر باشد آنجا بقدر ۳۰۰۰
متر در بالای این شهر واقع میشود و فاصلهٔ مابین این دو شهر ۱۸۳ کیلومتر است که یکصد و سی
فرسنگ باشد و در راس کوه اتنا و قلعه تنرفیه و قلهٔ مونارواکه قریب ۳۸۰۰ متر ارتفاع
دارند بنظر میتوان تا یک جزو از چهار هزار جزو تمام صفحهٔ زمین را احاطه نمود بیو و گلوساک
که در سال ۱۲۹۳ بتوسط بالن در هوا بالا رفته آنجا یک جزو از یک هزار و هشتصد جزو
تمام صفحهٔ زمین را بنظر احاطه نمودند و سیول و کروسه سپنیلی در عروج سال ۱۲۹۱ از نقطه
وقوف خود تا یک جزو از یکهزار و پانصد و نود جزو تمام صفحهٔ زمین را دیدند
بسبب فرو نشستگی قطبین طول محیط نصف النهار بقدر ۱۷ فرسنگ اقصر است از محیط
استوا و محیط دایرهٔ اول ۴۰۰۷۵۶۰۴ متر است معادل ۳۸۵۳۴۲۳۶ ذرع و محیط دوم

۴۰۰۷۰۳۷۶ متر که معادلست با ۳۸۵۲۹۲۰۸ ذرع
از روی اعداد مذکوره چنین نتیجه میشود که مساحت تمام صفحهٔ زمین ۵۱۰۲ کرور کیلومتر
مربع است معادل ۲۶ کرور فرسنگ مربع و چون مساحت مملکت فرانسه قبل از جنگ
اخیر پروس یعنی با انضمام دو ولایت معتبر لورن و آلزاس بقدر چهارده هزار فرسنگ مربع
پس نسبت تمام صفحهٔ زمین یک جزو از یک هزار جزو میشود و تخمینا ۱/۹۲۰ و از این وسعت
بی اندازهٔ صفحهٔ زمین مساحت بحار مجموعا زیاده از سه ربع را احاطه دارند (و تخمینا وسعت
مجموع بحار ۹۸۲۷۱۸۰ فرسنگ مربع است و وسعت براری ۳۲۲۳۷۱۸۰ فرسنگ
مربع است) و ربع دیگر مساحت اراضی است از ممالک و جزایر و این نکتهٔ خوبی است
باید ملتفت بود که تمام اراضی در یک نصف کره اتفاقا واقع شده اند و بحار در نصف
دیگر افتاده است پس کرهٔ جغرافی بگیرند و چنان قرارش دهند که نقطهٔ پاریس در وسط
نصفی افتد که مواجه نظر شماست و آنوقت به فاصله از آن دور شوید و نظر افکنید و ببینید
که اروپا و آسیا و افریقا تماما و یکی دنیای شمالی و قطعه از ینگی دنیای جنوبی مواجه واقع گشته
بعد بروید در طرف مقابل بایستید و نظر کنید غیر از هلاند جدید و نوک اسفل ینگی دنیای
جنوبی قریب تمام نصف کره را اقیانوس متصرف شده جزائر و فقره و بعضی جزائر
که این طرف آنطرف پراکنده افتاده اند و از روی نقشهٔ ص ۱۲ میتوان تصوری از
وضع این دو قطعهٔ جامده و مایعه صفحهٔ زمین نمود
چون از مساحت صفحهٔ زمین تجاوز کنیم بمسئلهٔ حجم و ماهیتش که ثقل آن باشد اعدادی بدست

میاید از تصور خارجند و از حد اندازه های معمولی متجاوز پس حجم مکعبی اول فرض میکنیم که شش هزار
ذرع یعنی یک فرسنگ طولش باشد و یک فرسنگ عرض و یک فرسنگ ارتفاع و آنرا واحد
قرار میدهیم و فرسنگ مکعب گوئیمش حجم کره زمین معادل میشود با ۲۹۰۸۸ کرور از آن آحاد

نقشه ۴ صورت کره زمین است ... نصف ... برابری ... نصف کره خاک است و ... که بجهت ... و قسمتی زمین است ... ابتدا ... واقع باشد ... در طرف ... قطب

وازروی

وازروی تجربیات و محاسباتیکه تفصیلشان طولانی است مشخص نموده اند کثافت وسطی
ماهیت زمین را و اینکه لفظ کثافت را بوسطی مقید ساختیم نظر باینست که هرچند از روی زمین
بسمت مرکز برویم و نزدیکتر شویم طبقاتش متدرجا ثقیل تر شوند و معنی آن کثافت اینکه
بر فرض اتحاد حجم ماهیت زمین بقدر پنج برابر و نصف ماهیت آبست و بعبارت اخری
اگر آنقدر آب یک مثقال وزن داشته باشد وزن همانقدر حجم از زمین پنج مثقال و نیم میشود
وتحقیقا ۵٫۴۴ برابر و کثافت اجزای مرکزیه را مضاعف طبقات خارجه دیده اند و کثافت
جسم را باصطلاح ماجة گویند و از این روی وزن تمام کره زمین چنین میشود
۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۰۰۰ ۶۵۲۳ بنابرانکه واحد ما یک کرور خروار باشد
وطبقه هوای محیط بر زمین که هنوز ارتفاعش بدقت مشخص نگشته ولی بحسب احتمال از ۶ ا فرسنگ
میگذرد ثقلش کمتر از این مقدار ۰۰۰ ۰۰۰ ۵۹۶ ۳ کرور خروار نخواهد بود و این وزن
یک پرده زیبق است که بحرارت صفر درجه بر تمام روی زمین احاطه کند تا ارتفاع ۷۶
سانتیمتر یعنی ۱۱ کره و هفت عشر کره باشد و این نیز وزن یک کره از این که ساخته است
بقطر ۴۳ فرسنگ و نیم و این ثقل ثانی با وجود انکه خیلی زیاد است باز زیاده از یک جزو
از دو کرور جزو تمام ثقل زمین نمیشود و تحقیقا معادل است با ۰۰ ۱۱۱۶ / ۱ از تمام
وزن کره زمین
از اینقرار بود ابعاد و ثقل سیاره که مسکن و ماوای ماست پس قیاس باین اقدار ملاحظه
کنید چقدر حقیر و ناچیز است حاصل اعمال افاقی فردا فرد یا من حیث المجموع خاصه از حیثیت

کمیت آن اعمال ولی جسم با این عظمت نسبت بجرم آفتاب که کوکب مرکزی است حکم یک دانه
ویک دارد و آن جسم متوسط الجثه است نسبت بسیارات عالم شمسی وحکم نقطهٔ هندسی دارد
نسبت بوسعت عالمی که شامل جمیع آنهاست واز اینقرار انجاکه عنقریب خود را از این فضا
عالم شمسی خارج میکنیم ومشروح مینمائیم که این فضا ممتلی از ثوابت ذره است در بطن عالم مرئی
پس باین نسبت چگونه می توانیم وسعت اعماق سموات را بتصور خویش آوریم

اینجا ثقل تمام هوای محیطه بر زمین را ضمنا مشخص نمودیم ولی چندان فایده ندارد محض غرابتش بود
وانچه از این هوا مبتنیهای دخالت وضرورت زیاد در تکوین وحیات اجسام مالیه دارد و در شرط
طبیعی فضائی که بر آنها محیط است فشاریست که این پردهٔ سیال میرساند بر هر جزوی از
خاک و بر اجسام عالیه که انجا نشو ونما میکنند وحرکت مینمایند و بر مایعات وابخره و قدر کثافت
هوا و قانون تنزلش از طبقات علیا تا سفلی از جمله عمومی میباشند که رابطهٔ کلی ونسبت تمام دارند
با قدر حرارت زمین در ارتفاعات مختلفه که از سطح دریا دارد و با چگونگی هوای اقالیم وبعد
از آن با وجود وعدم وقلت وکثرت نباتات وحیوانات بر صفحهٔ آن یعنی که بحسب اختلاف
کثافت هوا وسایر خصوصیاتش امور مذکوره تغییر وتبدیل مینمایند

وعلاوه بر اینها رابطهٔ خیلی مخفی موجود است مابین ترکیب وماهیت این پردهٔ هوائیکه ما در
اعماق آن مستغرقیم ومابین وضع ورود شعاع آفتاب وعبورش از ثخن آن بر مقتضای علله
شعاع را دست میدهد انوقت که بوضع قیام هوا را خرق نکند هر کوکب وهر چیزی سماوی
بالاتر از موضع واقعی خود مینماید وهر قدر آن شیئ بافق نزدیکتر باشد قدر صعودش از
مکان

مکان خود بیشتر است واین حادثه را انکسار هوا گویند مر شعاع را واین مطلب معلوم است که چه قدر
دخالت دارد انکسار شعاع در ارصاد نجومیه ما زیرا که جمیع کواکب جز آنها که بسمت الرأس
واقع باشند باین اثر جابجا میشوند وقدر اختلاف مکانی که باین سبب کوکب را عارض میشود
در جمیع مواضع فلک بیک اندازه نیست بلکه هر چند طبقات معبر شعاع غلیظتر باشد یا سمت
موضع شعاع مایل واقع گشته باشند آن اختلاف شدیدتر باشد

واز این مسئله حکم غریبی نتیجه میشود اینست که قرص آفتاب وماه هنوز واقعا در تحت سطح افق میباشند
دغروب نموده اند یا طلوع نموده اند وما تمام قرص آنها را می بینیم واز اینقرار طول روز
از دو طرف باثر انکسار شعاع افزوده میشود وباز باثر انکسار طول روز میافزاید بانکه
قرص آفتاب از نظر همه مخفی شده باشد در تحت افق وتفصیل این مسئله آنست که بعد از غروب
نمودن آفتاب اگر چه صفحهٔ زمین را سایه میگیرد ولی طبقات اعلای هوا باز بشعاع آفتاب روشن اند
وبعضی از این شعاع را بسمت زمین منعکس میسازند واین روشنائی همواره روی بتنزل می نهد
وواسطه میشود مابین روز روشن وشب تار بطوریکه تبدیل آن باین بر ما محسوس نمی شود وشفق
عبارتست از همین وشبه این حالت در صبح بروز میکند قبل از طلوع آفتاب وآنرا فلق گویند و
طول زمان شفق وفلق بحسب اختلاف فصول واختلاف عروض تغییر کند از نتایج
انکسار هوای شعاع را یکی تغییر مواضع مرئی کوکب بود وبرای اصلاح این اختلاف موضع
کوکب جداول تعدیلی باز از ارتفاعات مختلفه استخراج شده واز روی آن جداول بعد از
دانستن موضع مرئی کوکب میتوان موضع حقیقی آنرا بدست آورد وبا وجود آن منجمین باز احتراز

دارند از اینکه کوکب را در نزدیک افق رصد کنند و سر رصد میشوند تا بمقتضای حرکت یومیهٔ زمین
کوکب بعد از نتایج مناسبی واقع میشود یا در دایرهٔ نصف النهار یا غایت ارتفاع خود رصد
و آنوقت عکسهائیکه در تلسکوب متصور میشود نیز خیلی منقح میباشند

و ما از روی کتاب معرفة الوقت فرنگی بعضی اعداد جدول انکسار شعاع را اینجا میآوریم و آن
جدول بازاء ده درجه حرارت است از روی آلت حرارت یاب صد قسمتی و بنابر اینکه فشار هوا
۷۶ سانتی متر باشد و هر وقت حرارت و فشار ثقل یاب غیر از این باشد تعدیلات دیگر در آن
جدول نمایند

فاصلهٔ مرئیه از سمت الرأس درجه	انکسار ثانیه	دقیقه	درجه ۸۱	فاصلهٔ مرئیه از سمت الرأس	ثانیه	انکسار دقیقه
۱۰	۱۰٫۳	۵	۸۲		۳۴٫۷	۶
۲۰	۲۱٫۰	۰	۸۳		۲۵٫۶	۷
۳۰	۳۳٫۷	۰	۸۴		۳۵٫۳	۸
۴۰	۴۸٫۹	۰	۸۵		۵۴٫۸	۹
۵۰	۹٫۴	۱	۸۶		۴۸٫۸	۱۱
۶۰	۴۰٫۷	۱	۸۷		۲۸٫۷	۱۴
۷۰	۳۸٫۹	۲	۸۸		۳٫۱	۱۸
۷۵	۳۴٫۵	۳	۸۹		۲۲٫۳	۲۴
۸۰	۲۰٫۵	۵	۹۰	افق	۴۷٫۹	۳۳

ش ۹۶

ش ۹۹ اثر انکسار شعاع است در ارتفاعات کواکب و در طلوع و غروب آفتاب و ماه
و دیگر از آثار انکسار شعاع تغییر شکل خود کوکب است و مخصوصاً این اثر در قرص آفتاب و ماه محسوس
میشود چون هر قدر کوکب با افق نزدیکتر باشد قوت انکسار شدیدتر میشود پس طرف اسفل
محیط قرص را بیشتر از جای خود بلند مینماید تا طرف اعلایش را و از اینقرار هر دو نصف اعلی و اسفل
قرص کوکب استطاله پیدا میکند و از استداره خارج میشوند و نصف اسفل بیشتر و این تبدیل شکل را
سابق در خصوص قرص آفتاب مبرهن ساخته ایم و در ش ۳۰ صورت آنرا نموده ایم

چون اینجا میخواهیم ختم نمائیم مطالب خود را در باب پردهٔ هوائی که احاطه بر ما نموده این فقره را
نیز اشاره میکنیم که هوا چون شعاع آفتاب را از جمیع جهات پراکنده میکند پردهٔ روشنی ما بین ما
و کواکب حایل میسازد و بوساطت آن در اوقات روز فلک ثوابت از نظر ما پوشیده است
و اگر این پردهٔ نور حایل نمیشد هر آینه از رنگ لاجوردی نمودار می گشت و در روز روشن
اعماق آسمان را سیاه رنگ می دیدیم و کواکب را در روز روشن درخشان و معلق می یافتیم

فصل سیم

در حرکت وضعیهٔ زمین

زمین را دورانی است در حول قطری که بدو قطبش منتهی میشود و هر دوره را در مدت ۸۶۱۶۴
ثانیه از زمان وسطی تمام کند و از اینقرار مدت یکدوره تمامش بقدر ۲۳۶ ثانیه کوتاه تر
باشد از مدت یکشبانروز وسطی بیست و چهار ساعتی و آن مدت را شبانروز نجومی گوئیم

وآن مبنای اعلامقیاس زمانست در علم نجوم و ناظم است زمان رسمی را

همهٔ عالم آثار حرکت یومیه را می بینند و می شناسند و آن حرکت مرئی فلک ثوابت است
که بروز میکند بر مقتضای حرکت حقیقی کرهٔ ما در حول محورش و طلوع و غروب ماه و ثوابت
بیشمار و دیگر مدارائی که بحرکات متشابهه پیموده میشوند در حول نقطه از آسمان و آن نقطه ساکن
مینماید و ارتفاعش نسبت بافق ثابت و بدون تغییر و همه کس میداند که این حرکت مرئیهٔ مذکوره از
مشرق است بسمت مغرب و بنا براین سمت حرکت وضعیهٔ زمین برخلاف او است یعنی از
مغرب بسمت مشرق ولی چیزیکه کمتر معلوم است دلیل اختلاف مابین مدت شبانروز نجومی است
و شبانروز شمسی و چیزیکه کمتر فهمیده اند اینست که در حال ثابت بودن طول شبانروز نجومی
مادام انقضای چندین قرن صد ساله چرا شبانروزهای شمسی هر سال شخص مختلف الطول
میباشند (و ما عنقریب ذکر میکنیم که عدم اختلاف سرعت حرکت وضعیهٔ زمین که شبانروز
نجومی باشد نیز حکم صحیح مطلقی نیست ولی هزاران هزار سال میبایست تا بتوان اختلافی را
که در این حرکت گمان برده اند بلاواسطه محسوس نمود و ما باین مطلب باز رجوع میکنیم) و ما
در این مورد تفصیلی در خصوص فقرهٔ اول بیان میکنیم و اما فقره دویم بعد از این موقع شرح آن
خواهد آمد

رقاص ساعتی را فرض میکنیم خیلی منظم حرکت متشابهه نماید و شرط میکنیم از روی چه زمانی
سیر کند یعنی دوره را در بیست و چهار ساعت طی کند باکم و بیش و بعد بتوسط دوربینی
که محورش درست در سطح نصف النهار ساکن باشد نشان میکنیم آن لحظه را که کوکبی بمتابعت
حرکت

حرکت یومیه وارد سطح نصف النهار شود (و نصف النهار هر مکان مشخصی از روی زمین
عبارتست از سطح قائمی که بر دو نقطه شمال و جنوب افق آن مکان بگذرد و برود تا آسمان و
هر وقت کوکبی وارد نصف النهار شود میرسد بارفع نقطهٔ مدار یومی خویش و از این بابت
محل عبور را غایت ارتفاع گویند و معلوم است در هر دوره ناچار کوکب نوبت دیگر بدایرهٔ
نصف النهار میگذرد و آنرا غایهٔ انخفاض گویند و در هر افقی رویت نشود جز در کواکب ابدی
الظهور الفرض) این کوکب نشانهٔ ماست و از روی مدت یکشبانروز نجومی را که زمان
یکدور حرکت وضعی زمین است اندازه میگیریم پس با دوربین که در موضع خود ساکن است دو
سه شب متوالی یا بیشتر اوقات عبور همان کوکب را بدایرهٔ نصف النهار باز نشان میکنیم و از
روی مقایسه دو زمانی که مابین سه عبور متوالی منقضی گشته این نتیجه بدست می آید که اندو زمان
که هر کدام مدت یکدور حرکت وضعی است همواره درست برابر میباشند و شرط نیست که
کدام کوکب را اختیار نمائیم در همه این حکم کلی است جز در آفتاب و ماه و سیارات و از اینقرار
مدت یکدور حرکت وضعی زمین که طول شبانروز نجومی باشد ثابت و تغییر ناپذیر است و آن
رقاص اگر از روی زمان وسطی منظم و کوکب شده باشد مدت انقضای زمان مذکور ۸۶۱۶۴
ثانیه باشد یا ۲۳ ۵۶ ۴ و ما زمان وسطی را حال میدانیم
و حال هرگاه بهمان دستور اندازه بگیریم مدتیرا که مابین هر دو عبور متوالی مرکز قرص آفتاب
بدایرهٔ نصف النهار منقضی میشود اینه نتیجه بدست میاید که کمال اختلاف با نتیجهٔ سابق دارند
اول آنکه این ازمنه درست برابر نیستند و چون طول آنها را شبانروز شمسی میگوئیم معلوم میشود

که شبانروزهای شمسی سال برابر نیستند دوم آنکه مدت بازگشت آفتاب بدایره نصف النهار بیشتر
طول میکشد از بازگشت کوکب و بطور وسط قدر تاخیر هر شبانروزی ۳ ۵۶ است بحساب زمان
وسطی و بعبارة اخری طول وسطی هر شبانروز شمسی بیست و چهار ساعت است
این نکات از امور واقعهٔ صحیحه است و کنون مقصود ما توجیه آنهاست و ابتدا میگوئیم که چون طول
شبانروز نجومی درست ثابت است و تغییر ناپذیر و طول شبانروز شمسی چنین نیست بنابراین
بالطبع باید اولی را مقیاس و ناظم دومی قرار داد چنانچه منجمین همین طور کرده اند و ساعتهای خود را
از روی زمان نجومی کوکب میکنند و منتظم میسازند (شبانروز نجومی را مثل شمسی بر بیست و چهار
ساعت قسمت میکنند و هر ساعت نجومی را بر ۶۰ دقیقه و هر دقیقه را بر ۶۰ ثانیه و اختلاف
شبانروزهای شمسی منجمین را بر این داشته که شبانروز موهومی اختیار نمایند تا واحد زمان
رسمی شود و از اشبانروز شمسی وسطی گویند از آنجهت که واسطه است میان جمیع شبانروزهای
شمسی سال و چنین شبانروز وسطی را بر ۲۴ ساعت قسمت میکنند و هر ساعت نجومی را
بر ۶۰ دقیقه و هر دقیقه را بر ۶۰ ثانیه و اختلاف شبانروزهای شمسی منجمین را بر این داشته
که شبانروز موهومی اختیار نمایند تا واحد زمان رسمی شود و از اشبانروز شمسی وسطی گویند
از آنجهت که واسطه است میان جمیع شبانروزهای شمسی سال و چنین شبانروز وسطی را بر ۲۴
ساعت قسمت کنند پس ساعت وسطی بلندتر باشد از ساعت نجومی و این ساعت مثل
شبانروز نجومی است استعمال نشود جز در علم نجوم)
فقرات مذکوره بسهولت مبرهن و واضح شود
کرهٔ زمین

کرهٔ زمین مثل سایر سیارات صاحب دو حرکت است یکی وضعی در حول آفتاب حرکت وضعی
متشابهه است و محوریکه در حول آن این حرکت واقع میگردد بموازات خود جابجا میشود بتبعیت
شبه کرهٔ زمین در تمام مدار محیط مدارش و هرگاه حرکت انتقالی از زمین سلب میشد و در جو
ساکن میماند پس بهمان حرکت وضعی که مینماید اوضاع ظاهر آسمان همچنان مینمود که کنون می بینیم
زیرا که فاصلهٔ کواکب در حکم غیر متناهی است و مدار وسیعی که زمین در حول آفتاب طی میکند
در حکم نقطهٔ غیر محسوس است و از این قرار هرگاه در وقت مشخص سطح نصف النهار ا ه ب بگذرد
بر کوکبی که در امتداد ب ح بنظر میآید س ۱۰۰ و بعد بحرکت یومیه اش واقع گردد
بر ا ه ب که موازی است با وضع سابق خود و نوبت دیگر بر کوکب ح بگذرد چنین خواهیم
دانست که یکدور حرکت وضعی تمام بعمل آورده و این مدت شبانروز نجومی است ولی شبانروز
شمسی اطول از آنست چونکه هرگاه فرض کنیم در وقت ظهری که مرکز آفتاب بر نصف النهار
ا ه ب بگذرد در طرف مقابل کوکبی وقت سحر بهمان نصف النهار وارد شود و آن وقت را
با ساعت نجومی نشان میکنیم پس بعد از انقضای یک شبانروز نجومی و پیمودن زمین قوس
ه ه از مدار خود را که نسبت بآفتاب مقعر است نصف النهار ا ه بموازات خود واقع میشود
بر ا ه و باز بر آن کوکب بگذرد ولی بر مرکز آفتاب مرور نمیکند تا وقتیکه بقدر زاویهٔ
اضافه بگردد (و این زاویه همان قدریست که در مدت یک شبانروز نجومی طی نماید خط واصل
مابین مرکز زمین و مرکز آفتاب و این خط را شعاع حایل زمین گوئیم) و در واقع اختلاف
مدت مذکور از این دو چیز برخیزد یکی فاصلهٔ بینهایت کوکب نسبت بفاصلهٔ مابین آفتاب

وزمین ودیگر حرکت انتقالی زمین در حول آفتاب عالم تاب

محور قطبی را چون از دو طرف زمین امتداد دهیم سطح فلک را بر دو نقطه قطع نماید و آندو را قطبین ساکن آسمان گوئیم (ولی این سکون مطلق نیست بلکه نسبت سایر است س ۱۰۰ نمایش اختلاف مابین شبانروز شمسی است وشبانروز نجومی وعنقریب ذکر خواهیم نمود که بر مقتضای تزلزل محور زمین آندو قطب را سالیانه حرکت بطیئی هست که تقدیم اعتدالین گوئیم و تزلزل آن محور بسبب حرکت مخروطی شکل اوست واین محور را حرکتی دیگر است که بآن سبب از توازی خود خارج میشود و مدت دوره اش کوتاه تر است واترا رقص محور زمین گوئیم ودر واقع بر مقتضای حرکت انتقالیه زمین محورش تقریبا بموازات خود سیر میکند وبآن حرکت استوانه توهم میشود که سطح فلک را قطع مینماید وفصل مشترکش خطی است منحنی شبیه مدار زمین ولی ثوابت انقدر دور افتاده اند که دورنمای این منحنی را ابعاد محسوسی نیست وبنظر چنان مینماید که محور زمین همواره بر دو نقطه مشخصه آسمان بگذرد

چون زمین کروی است وبحرکت متشابهه دوران میکند در حول خط موهوم ثابت الوضعی و در ازمنهٔ متساویه زوایای متساویه طی میکند مقتضای چنین حرکت آنست که نقاط مختلفه سطحش بیک سرعت سیر نکند مثلا در قطبین هیچ سرعت نیست واز آنجا هر چند بسمت استوا پیش رویم همواره سرعت بیفزاید چونکه هر قدر باستوا نزدیکتر شویم انصاف اقطار مداراتی که نقاط متتالیه نصف النهار طی میشود میافزاید وان انصاف اقطار فاصلهای آن نقاط اند از محور زمین و در مدت بیست وچهار ساعت همهٔ دوایر یکدوره پیموده میشود از آنجمله مداریکه بعرض پاریس

پاریس بگذرد و مداریکه بعرض زیکیاویز در البسلانه بگذرد و خود خط استوا که بنقطه نزدیک گیتو میگذرد و این دوایر چون مختلف الطول میباشند بسرعتهای مختلفه طی میشوند در دیکیاویز در هر ثانیه ۱۹۳ ذرع است و در پاریس ۲۹۳ ذرع و در کیتو ۴۴۷ ذرع و در هر ساعت باز این سه نقطه مختلف العرض ۱۱۶ فرسنگ ۱۷۶ فرسنگ و ۲۶۸ فرسنگ

چه باعث شده که با چنین سرعت سیر ما هیچ ملتفت حرکت خود نیستیم جواب اینست که جرم زمین و پرده هوا و ابرهای آن کلا باتفاق تابع این حرکت میباشند و ما نقطهٔ نشانه در هیچ شیئی ساکنی مجاور خود نداریم هرگاه فی المثل کرهٔ هوا و ابخره و ابرهائیکه در آن هستند بحرکت بودند و زمین با آنچه در اوست سیر میکرد و پاریس هر ثانیه ۱۹۳ ذرع سیر میکرد ملزوم این حرکت آن بود که بادی از شرق بسمت مغرب بوزد بهمان سرعت و آن ده برابر اسرعت از طوفانهای جبلی شدید که منهدم کننده جمیع عمارات اند و عدم ظهور چنین طوفان دلیل تجربی است بس قوی براینکه پردهٔ هوا زمین را در حرکت وضعیش متابعت میکند) وچنین حرکتی که تمام اجسام متعلقهٔ بزمین تابع آن میباشند و از قطب بسمت استوا روی بتزاید است اگر بفرض محال از زمین سلب میشد و زمین ناگهان ساکن میگشت هر آینه حادثهٔ عظیمی رخ میداد که مهابت و خطر عمومیش را نمیتوان تصور نمود چنان حادثهٔ مورث انهدام کلی تمام اجسام الیه است که یکی از صفحهٔ روزگار نابود و فانی میشوند چونکه بحساب و استخراج هلمتس چنین نتیجه میشود که هرگاه زمین ناگهان توقف نماید قوت حرکت وضعیه اش مبدل خواهد شد بحرارتی که بتواند محترق نماید ۱۰ کره زغال سنگ راکه هر کدام بحجم زمین باشند این حساب محض آنستکه تصور درستی نماید از کثرت مقدار

حرکتی که زمین دارد بر مقتضای همان دورانش ولی استحکام قوانین طبیعی ما را مطمئن دارد از انکه فرض چنین حوادث بوقوع انجامد

حرکت وضعی زمین را بعضی متقدمین گمان برده ولی برهان علمی بران قائم نشده بود تا سیصد سال قبل مقارن سال ۹۵۰ کپرنیک موفق بآن گردید و در کتاب حرکات فلکیه اش که ابد الدهر نام نیک او را زنده و بزرگ دارد نقاب از چهره هیات واقعی عالم برداشت و بنا را بر سکون منطق آفتاب گذاشت و بر حرکت مضاعف زمین از وضعی و انتقالی و بر اندراج زمین در سلک سایر سیارات و چنان تازید که این مذهب جدید را بکان ولی منقضت مجری و مختار گردید بلکه متعصبین مخاصمات نمودند و تکفیر نامها نوشتند تا مقارن سال ۱۰۴۲ اعقوبانی بر سر گالیله آوردند و آن پیر مرد را توبه نامه القا و تلقین نمودند ولی امروز احدی را شبهه در مسئله حرکت ارض نیست و امتحان و دلایل اینمسئله انقدر عدید است و واضح که ما اینجا اکتفا میکنیم بذکر فهرست اجمالی آنها و حواله میدهیم طلاب را بکتب مخصوصه هیات جدیده (مثل قانون ناصری که مترجم ترتیب داده)

گواه اولی حکم قیاس است دیدید آفتاب و عطارد و زهره را که صاحب حرکات وضعیه اند و عنقریب خواهید دید که ماه و مریخ و مشتری و زحل نیز بدور اقطار خود میگردند و مؤید بحکم انکه اگر زمین را ساکن فرض کنیم باید قایل شویم بانکه جمیع کواکب از ثوابت و سیارات و آفتاب با جماع و اتفاق در هر بیست و چهار ساعت یکدور حول زمین ما موزون و موافق حرکت کنند و این طریقه خیلی دور از احتمال و عقل مینماید چرا که چنان حرکت مقتضی آنست که برای کواکب

کواکب خیلی بعیده سرعتهائی اختیار نمائیم وحشت انگیز و توفیقی قائل شویم که همان خیال خودمان مسلم باستحاله فرض میکند و منکر آن میشود مثلا که زمانی که ماه هر ثانیه ۳۲ کیلومتر سیر کند (۳ فرسخ) و آفتاب ۹۲۰۰ کیلومتر (۱۲۷۰ فرسخ) و مشتری ۳۰۰۴۰۰ کیلومتر (۲۷۰۰ فرسخ) و زحل ۸۸۰۰۰ کیلومتر (۱۲۰۰۰ فرسخ) کوکبی که بعالم ما از همه نزدیکتر باشد میبایست در هر ثانیه قریب ۲۳۱۰ کرور فرسنگ طی مسافت کند و از اینقرار سرعتش متجاوز است از ۷۷۰۰ برابر سرعت انتشار نور

بعد از آن دلایل تجربیه است اول عدول سقوط جسمی است که از بلندی رها شود و باثر قوه متقلبه فرود افتد بسمت مشرق میل میکند اگرچه خیلی قلیل است ولی مکرر تجربه شده این عدول بر مقتضای فضل سرعت مطلقه است که بحرکت وضعیه زمین عارض میشود در جسم هابط و هر قدر ارتفاع سقوط بیشتر باشد بروز این اثر بیشتر و محسوس تر باشد و دوم انحراف ظاهر سطح نوسان شاغولیست که باختیار آویخته و متحرک باشد و یا عدول سطح دوران طوق آلت ژیرسکپ که تجربه عجیبی است از مخترعات لئون فوکلت

و بالجمله از شواهد این حکم خود شبه کره بودن زمین است چرا که بحساب و هم بتجربه ثابت و مبرهن ساخته اند که برآمدگی حدود استوای زمین از آثار فطریه حرکت وضعیه است در جسم نرم و سیالیکه در بدو خلقت زمین داشته و بعد از انکه آثار قوه رادعه از مرکز ترکیب شد با آثار قوه جاذبه ذرات خود زمین در بهم بکر حکمش این بود که خمیر زمین متشکل شود بشکل بیضی و در دو قطب حرکت فرو نشستگی یابد (سابق ذکر نمودیم که از روی مساحت ابعاد زمین فرو نشستگی قطبین محقق گشته

وعلاوه بر آن از روی تجربیاتیکه بواسطه شاقول نموده اند چنین معلوم شده که قوه مثقله در حدود

استوا اکثر است از حدود قطبین و مجموع این تفاوت بقدر یکجزو از ۱۹۴ جزو قوه مثقله است

باین معنی که اگر جسمی در قطب یکهزار مثقال وزن داشته باشد در استوا قریب پنج مثقال

از وزنش کاسته میشود و باعث این تنزل وزن دو چیز است هر نقطه استوا بقدر ۲۱ کیلومتر

دورتر است از مرکز تا دو قطب قوه مثقله در انجا بقدر کسری تنزل میکند و مقدار این کسر را

استخراج نموده اند $\frac{1}{590}$ است و علاوه بران در استوا سرعت حرکت وضعیه محدث

قوه رادعه از مرکز است که بقدر $\frac{1}{289}$ نیز از قوه مثقله میکاهد و مجموع این دو کسر بقدر

$\frac{1}{194}$ میشود و این دو اثر ابتدا از استوا بسمت قطبین متدرجا تنزل میکند

سابق در دو ورق قبل اشاره نمودیم که محور حرکت وضعی زمین را اگرچه محض تسهیل مطالب

مابعد باشد فرض میکنیم در مدار سالیانه اش به موازات خود منتقل شود ولی در واقع اندکی

انحرافی یافته و این باثر جذب عظیم آفتاب و جرم ثقیل ماه در برامدگی حدود استوا و ماه

اگرچه خیلی کوچک است ولی از بس نزدیک است اثر زیاد دارد و باین دو اثر فقره تقدیم

الاعتدالین و رقص محور زمین بروز کرده بالجمله حرکت وضعیه زمین با انکه خود علت اصلی برامدگی

حدود استوا بوده این برامدگی مایه تاثر آن گشته از اجرام خارجه ولی جهه محور قطبی ظاهرا

تغییری نسبت بخود کره زمین نموده و وضع جغرافی آن دو قطب برقرار مانده و گواه بر این

حکم عدم تغییر عروض بلدان مختلفه است از قدیم الایام الی حال

فصل چهارم

فصل چهارم

در حرکت انتقالیه زمین در حول آفتاب

مداریکه زمین سالیانه در حول آفتاب طی میکند منحنی سطح است یعنی تمامش واقع میشود در

سطحی مستوی که بر مرکز اینه و جرم کذر د و چنین سطح منطقة البروج گوئیم مدار زمین مثل مدارات

سایر سیارات بشکل بیضی است و آفتاب در یکی از دو کانون آن واقع گشته و ابعاد آن بیضی را

اینجا میاوریم اگرچه سابق در موقع ذکر فاصله هائیکه زمین از آفتاب دارد آورده ایم

		برابر نصف قطر استوا	کیلومتر	کرور فرسنگ
بعد حضیض	۰٫۹۸۳۲۳	۲۲۸۵۵	۱۴۵۷۵۰۰۰۰	۲۵
بعد اوسط	۱٫۰۰۰۰۰	۲۳۲۳۵	۱۴۸۲۵۰۰۰۰	۲۷
بعد اوج	۱٫۰۱۶۷۷	۲۳۶۳۵	۱۵۱۸۰۰۰۰۰	۲۸
خروج مرکز مدار زمین	۰٫۰۱۶۷۷			

پس تفاضل دو بعد طرفین بقدر ۷۷۵ برابر نصف قطر استوا ثبت یا ۵۰۰۰۰۱۰ کیلومتر

یا ۷۷۰۰۰۰ فرسنگ و تمام محیط این مدار وسیع زمین ۱۸۶۰ کرور کیلومتر است یا ۲۹۸

کرور فرسنگ و بالجمله مدت سفر هوائی ما که همه ساله با این کشتی فلکی طی میکنیم ۳۶۵ شبانروز

وسطی است و اندک بیشتر از ربع شبانروز و تحقیقا ۳۶۵٫۲۵۶۳۷۴۴ شبانروز

یا ۳۶۵ شبانروز ۶ ساعت ۹ دقیقه ۹٫۳۴ ثانیه و این را سال نجومی گوئیم و از اینرو

سرعت وسطی زمین زود بدست آید در مدت یکشبانروز ۲۵۴۴۲۰۰ کیلومتر راه میرود

وآن طول قوس ۳۵۴۴۸ ثانیه است که شبانروزی از مدار خود می پیماید و در هر ساعت ۱۰۰۰۲۰ کیلومتر میشود و در هر ثانیه ۲۹۴۳۵ متر که معادل است با ۲۸۳۲۰ ذرع و لی این سرعت برقرار نماند هر وقت زمین از آفتاب دور میشود تنزل میکند و در اوج هر ثانیه ۲۷۸۴۰ ذرع باشد و هر وقت فاصله اش از آفتاب تنزل میکند و در اوج هر ثانیه ۲۷۸۴۰ ذرع و از این قرار کرهٔ زمین در آن مدتیکه یک دور حول محور خود طی میکند قطعه از مدار خود را می پیماید با آن قدر طولیکه پیش سیر و افلاد و بیست برابر قطرش میشود و از روی حساب ۱۰۱ معلوم میشود که چه قدر طویل است مسافت شش ساعت آن نسبت با بعاد خودش هر نقطه از دایرهٔ استوا در هر ثانیه بقدر ۴۴۷ ۲ ذرع حول محور راه میرود در حالیکه ۲۸۳۲۰ ذرع از مدارش طی میکند و خلاصه سرعت حرکت انتقالی زمین در طول مدارش تقدر ۶۳ برابر سرعت حرکت وضعیهٔ اوست (محور حرکت وضعی زمین چون عمود نیست بر سطح مدارش پس خط مارپیچی که ترکیب آن دو حرکت نقطهٔ استوا می پیماید مسطح نمی باشد بلکه دو انحنا دارد نصفش در فوق منطقة البروج میافتد و نصف در تحت آن) حال شخص چون تصور کند این جسم عظیم زمین را با آن سرعت حرکت شدیدی که در اقطار عالم میرود ذهنش مشوش میشود و از روی محاسبات آل مس و مایه دو نفر طبیعی دان معاصر (مانند انچه سابق در خصوص حرکت وضعی زمین اشاره نمودیم) میتوان تصور نمود آثار حرکت شدیدی را که کرهٔ ما در اطراف آفتاب مینماید این دو شخص فاضل در طلب این نکته برآمده اند که اگر بفرض کرهٔ زمین ناگهان از حرکت انتقالی بیفتد و آن حکم صدمهٔ مهیبی دارد که ناگهان

میافزاید

وارد

وارد شود پس مورث بروز چه قدر حرارت خواهد شد و بحساب استخراج نموده اند که آن حرارت بحدیست که تمام کرهٔ ما را دود میکند و بلکه جزو اعظم سعد نیانرا بخار مینماید (سن ۱۰۱ مساعتی که زمین در مدت ربع شبانروز نجومی طی میکند) حرکت وضعیه زمین را سابق اشاره نموده ام که متشابهه است و لی حرکت انتقالیه اش چنان نیست مختلف شود و باین سبب شبانروزهای شمسی متساوی نگردند یعنی فاصله زمانی مابین دو بازگشت متتالی سطح نصف النهار شخص در مواجهه آفتاب تغییر نماید بحسب اختلاف وضع زمین در محیط مدارش و قوسی از مدار حرکت وضعی که مقیاس فضل شبانروز شمسی است بر شبانروز نجومی گاه اقصر باشد از قوس وسطی و گاه اطول و این اختلاف شدید تر شود بسبب میل سطح منطقة البروج نسبت بسطح دایرهٔ استوا پس منجمین برای اصلاح این عیوب واسطه اختیار نمودند میان اوقات مختلفه شبانروزهای شمسی تمام مدت سال و از اشبانروز وسطی نام نهادند و بر ۲۴ ساعت قسمت نمودند یا بر ۸۶۴۰۰ ثانیه و آن مقیاس زمان جمهور است و بلکه اوقات نجومی را هم از آن روی تقدیر کنند تعدیل الایام عبارتست از اختلاف مابین ظهر نجومی که وقت عبور واقعی مرکز آفتاب باشد به دایرهٔ نصف النهار بلد و مابین ظهر وسطی که میانه شبانروز وسطی باشد چونکه مبدء شبانروز جمهور از نیمه شب است و از اینروی حکم غریبی بروز میکند اینست که ساعت خیلی منظم که بر طبق زمان وسطی راه میرود هرگز نباید متابعت آفتاب حقیقی را نماید و تعدیل الایام سالی چهار نوبت تقریبا صفر میشود و ظهر وسطی و حقیقی مقارن میگردند و منتهای اختلاف تا قریب ۱۷ دقیقه میرسد و ما اینجا مقادیر اقل و اکثر تعدیل الایام را باز از سال ۱۸۰۶ مسیحی مطابق ۷۹۸ جلالی

تاریخ ۱۲۹۳ هجری بباوریم	تعدیل الایام	تاریخ	تعدیل الایام
۱۱ فوریه (۲۲ درجه دلو)	۳۰ ۳ ۱۴ +	۲۵ نوامبر (۳ درجه قوس)	۵ ۱۴ +
۱۴ آوریل (۲۴ درجه حمل)	۹ ۵ +	۳۱ اوت (۸ درجه سنبله)	۲ ۵ +
۱۴ مه (۲۳ درجه ثور)	۵۲ ۳ −	۲ نوامبر (۱۰ درجه عقرب)	۲۰ ۱۶ −
۱۴ ژوئن (۲۳ درجه جوزا)	۲ ۵ +	۲۴ دسامبر (۳ درجه جدی)	۶ ۵ +

وتمام اوقاتی راکه دراین کتاب مشخص نموده اند همه از روی این واحد تقدیر شده اند ودرفوق
هم عبارتی گفتیم که شبانروز نجومی مدت یکدور حرکت وضعی زمین است وآن معادلست
با ۲۳ ساعت ۵۶ ۴ از زمان وسطی غرض ما دراینجا اززمان وسطی آنست که این زمان
بحسب همان واحد تقدیر شده وحالا که درست فهمیدیم چیست نوع حرکت انتقالیه زمین در
حول آفتاب ومثل حرکت وضعیه مطمئن گشتیم از صحت وقوع آن پس انطور که بحسب ظاهر بانظر
میآید اینجا اجمالا ذکر میکنیم اگر چنین باشد که سیاره مدار بیضی است درحول آفتاب ساکن
بالنسبه هرچند بسمتی حرکت کند وقوسی از مدار خود طی نماید آفتاب سیر را چنان پنداریم که همچنان
قوسی درخلاف انجهة می پیماید وبهو خلاف جهة وفقی است که قوس مرسومه را فرد افرد مقابل
نمائیم ولی چون درشکل س ۱۰۲ ببینیم مدار واقعی زمین را بمدار ظاهر آفتاب خود معلوم است
که جهات حرکت یکی است وحرکت خاصه آفتاب که باعث تاخیر عبور اوست بدایره نصف النهار
وبعبارة اخری سبب اختلاف مابین شبانروز شمسی ونجومی میشود ازمغرب بسمت مشرق
وحرکت

وحرکت حقیقی زمین درهمانجهة واقع میشود

س ۱۰۲ مدار حقیقی زمین است ومدار ظاهر آفتاب

پس آفتاب بحسب ظاهر باید همواره ازبرابر فلک ثوابت سیر کند ومرکزش باکواکب مختلفه
بتدریج مقارن گردد دراوقات روز اینحرکت بچشم محسوس نشود مگر انکه موضع آفتاب را درست
بدقت رصد نمائیم ولی حرکت آفتاب اقتضا نماید که آسمانرا درشب حرکتی نظیر آن دست دهد
واوضاع صور فلکی باید درعرض سال دگرگون شود وچه قدر خوش است این حرکت انتقالی
زمین که بمقتضای آن اجزای مستوره آسمان بتدریج ازتحت افق سر بر میکشد واگر تماما ظاهر
نشوند اقلا انقدر یکه وضع افق اقتضا میکند وقابل ظهور اند بحرکت یومیه نمایان میشوند
طول مدت سال را سابقا هم ذکر نمودیم قریب ۳۶۵ شبانروز وربع است واینجا واحد
شبانروز شمسی وسطی است ومیخواهیم بدانیم درعرض اینمدت کره زمین چند دوره تمام حول
محورش میگردد جواب ۳۶۶ دور وربعی وبعبارة اخری عدد ایام شمسی سال ۱/۴
۳۶۵ است وعدد ایام نجومیش واحدی بیش است واین بسبب ترکیب حرکت انتقالی
زمین است باحرکت وضعیش واین مسئله بالطبع روی میدهد درتمام سیارات وهیچ تعلق ندارد
نه بعدد ادوار وضعیش درمدت یکدوره انتقالیش حول آفتاب ونه بطول مدت شبانروز نجومی
وشمسی اش اینفقره را اینجا باید بخاطر آورد که بعد ازانقضای یکدوره وضعی آفتاب که درابتدا
باتفاق کوکب نشانه یکوقت بدایره نصف النهار میگذشت حالا قریب چهار دقیقه عقب افتاده
۱۰۰۳ ودر دوره آینده تاخیری دیگر برسابق افزوده میشود وهکذا تاچون انتقال سالیانه

باخر رسد اوضاع ظاهر عود بحالت اوّل کند و در حالت انطباق ثانوی آفتاب بر کوکب نشانه زمین ما ۳۶۶ دور حول محور خود پیموده و کوکب ۳۶۶ نوبت بدایرهٔ نصف النهار گذشته ولی آفتاب چون یک عبور عقب است پس یکنوبت کمتر از کوکب بدایرهٔ نصف النهار گذشته یعنی همین ۳۶۵ نوبت

مدت یکدور حرکت انتقالی نجومی زمین را سابق ذکر نمودیم و آنرا سال نجومی گویند و نباید آنرا با مدت سال شمسی اشتباه نمود این یک مقیاس زمان جمهور است و سبب اختلاف مابین اندو را حالا بیان میکنیم در میان نقاط مختلفه مدار که زمین بتدریج طی میکند چند نقطه است که شناختنشان فایدهٔ کلی برای ما دارد و باید معلوم نمود از آنجمله که مبدأ فصول سال میباشند و آن دو نقطهٔ اعتدال است و دو نقطهٔ انقلاب دید و بازگشت متنالی سیاره ما یکی از این نقاط مثلا بنقطهٔ اعتدال ربیعی تجدید سال شمسی میشود و از اینقرار آن سال عبارتست از مدتی که منقضی میشود فیمابین دو عبور متنالی زمین بنقطهٔ اعتدال ربیعی و قریب دو هزار سال میشود که ملتفت این نکته شده اند که وقت بازگشت آفتاب باعتدال همواره مقدم است بر وقت بازگشتنش به کوکب مشخص و از اینقرار سال شمسی اندکی اقصر است از سال نجومی (و سبب این اختلاف تقدیم اعتدالین است و شرح آن در جزو سیم ذکر خواهد شد)

و از روی ارصاد عدیده چنین استخراج نموده اند که طول سال شمسی چنین است ۳۶۵٫۲۴۲۲۱۶۶ شبانروز وسطی یعنی ۳۶۵ روز وسطی ۵ ساعت ۴۸ دقیقه ۴۷٫۵۱۲ ۰٫۰۲۱۵۷۸ شبانروز وسطی

خلاصه

خلاصه قبل از اختتام کلام در خصوص حرکت انتقالیه زمین بمدارش این نکته را نیز اشاره میکنیم که قطر اطول این مدار در سطح خود بوضع مشخصی ثبت و هر نقطهٔ از آن مثلا حضیض هر سال در همان جهة حرکت زمین پیش میرود و از اینقرار سال نجومی را نباید چنین تعریف نمود که آن دو بازگشت متوالی زمین است بنقطهٔ مشخصی از مدار خود

و حال مشغول میشویم بذکر بعضی اوضاع ظاهر دیگر که فواید کلی برای ما و سایر ساکنان زمین دارد و این اوضاع نیز بر مقتضای دو حرکت سیاره ما بروز کند

در ایام متنالیه سال می بینیم آفتاب از افق بلند میشود ولی هر روزه بیک ارتفاع نمیرسد جز در آفاقی که بیک عرض جغرافی باشند مطلع و مغیب آفتاب نیز تغییر میکند و ارتفاعش در وقت ظهر تفاوت میکند و مدت توقفش در روی افق مختلف باشد و باعث اختلاف طول ایام و لیالی و تغیرات آنها گردد و باین اسباب حالت هوای هر بلد بر قرار نماند و همه نوع حوادث در آن راه یابد و باعث امتیاز فصول گردد

و این اوضاع نیز جابجا تفاوت کند نه همین از نصف کرهٔ زمین به نصف دیگر بلکه در هر نصف کره بحسب اختلاف عرض جغرافی مختلف شود و از این روی اقالیم پیدا شود و مناطق منجمده با روزهای دراز و شبهای دراز ممتاز شوند و دیگر مناطق معتدله و مناطق محترقه و دیگر آفاق استوائی در حدود استوا که هر سال دو تابستان دارند و دو زمستان و در آنجا تمام اوقات سال طول روز با شب برابر است

علت نجومی جمیع این اختلافات چنانچه سابق هم اشاره شد حرکت مرکبهٔ زمین است ولی نکته

دیگر است که عمده تبدیل و ترتیب آنحوادث بسبب اوست و شخص در این مورد باید خیلی دقت
کند تا مقصود مکشوف شود رجوع نمائیم بصفحه ۲ که شکل مدار زمین است و مواضع این سیاره
بر نقاط مختلفهٔ آن مدار نموده شده تا زود معلوم شود که محور زمین نه عمود است بر سطح آنمدار
و نه واقع است در آنسطح بلکه زاویهٔ نسبت بآن حادث نماید که امروز (سال ۱۲۹۳) قریب
دو ثلث زاویهٔ قائمه است (۶۶ ۳۲ ۳۲) (و از انقرار سطح استوای زمین را نسبت
بسطح منطقة البروج میلی است باندازهٔ ۲۳ ۲۷ ۲۸ و ازرا میل کلی گویند و قدرش ثابت
و برقرار نیست و باثر قوهٔ جاذبهٔ چندین عدد سیاره هر یکصد سال شمسی قریب ۴۸ تنزل میکند
و بعد در مدت دوره که خیلی طولانی تر است و هنوز مدتش غیر معین است همان قدر قلیل ترقی
میکند و از جملهٔ علما اوله ولاگرانژ ولاپلاس در حل این مسئلهٔ مشکله خیلی پیچیدند و از تحقیقات
ایشان چنین بر آمد که نوسان سطح استوا در حدود میل وسطیش تا قریب ۳ میرسد
(وسعت نوسان ۲ ۴۲ است و افزایش و نقصان هر نوبتش ۱ ۲۱ است) قدر
میل مذکور در عرض سال ثابت و بر فرض تغیر خیلی قلیل است ولی با وجود این میل محور زمین
همواره بموازات خود حرکت کند و بر مقتضای این توازی محور است که وضع قطب فلک
نسبت بافق هر بلد تقریباً ثابت و برقرار مانده مشروط بر آنکه این حکم مسلم و مبرهن را بر آن
ملحق نمائیم که فاصلهٔ ثوابت از زمین آنقدر شدید است که میتوان بینهایت گفت
و چون محور زمین بموازات خود باقی ماند معلوم است سطح استوا و فصل مشترکش با منطقة البروج
بر جا خواهد ماند و در هر دورهٔ سالیانهٔ زمین آن خط فصل مشترک دو نوبت بر آفتاب میگذرد
وبعبارت

وبعبارت اخری در هر سال دو نوبت اول حمل و اول میزان یا که اول فروردین و ششم
مهرماه جلالی مرکز آفتاب در دایرهٔ استوای زمین واقع میشود و این دو موضع متقاطر را اعتدالین
گوئیم و مابقی سال آفتاب در شمال سطح معدل النهار است یا در جنوبش و هر چند خود زمین
از اعتدالین دورتر رود میل آفتاب از آنسطح بیشتر شود و بالجمله در هر سال دو نوبت (اول
سرطان و اول جدی یا ۴ تیر و ۷ دیماه) زمین بموضعی میرسد که میل آفتاب از معدل النهار
بمنتها رسد و بقدر میل کلی گردد و آن دو موضع را انقلابین گوئیم
وقبل از ذکر مقتضیات و ملزومات این مواضع زمین در مدار خود ترتیب و تبدیل و تواریخ
این آثار را مقدم داریم
در اول فروردین ماه زمین میرسد باول آن نقاط و آنجا را اعتدال ربیعی گویند و در چهارم
تیرماه میرسد بانقلاب صیفی و در ششم مهرماه میرسد باعتدال خریفی و در هفتم دیماه میرسد
بانقلاب شتوی (اسامی مذکوره مخصوص است بفصول نصف کرهٔ شمالی و در نصف جنوبی
برخلاف آنست چونکه زمستان آنجا مقارن تیرماه است و تابستانش مقارن دیماه و بهارش
مقارن مهرماه و پائیزش مقارن فروردین ماه و اگر آنطور که یکی از علما آلنده وکلو اشاره
نموده است معمول میداشتند انسب بود یا بنطور که بگویند انقلاب سرطانی و جدی و اعتدال
حملی و میزانی) هر کدام از این نقاط مبدأ فصلی است که بهمان نام باشد یعنی اعتدال
ربیعی مثلاً اول فصل ربیع است و هکذا سایر و اوقات حقیقی وقوع زمین در آن چهار موضع
مدارش سال بسال تغییر کند ولی حدود تغیر خیلی نزدیک است چنانچه از روی جدول

ذیل معلوم میشود

مبدأ چهار فصل سال در نصف کرهٔ شمالی بافق الحلا ماخوذ از زمان حقیقی

در سال ۱۲۹۸ جلالی				در سال ۱۲۹۹ جلالی			
بهار روز اول فروردین	۳	۱۳	از روز گذشته	روز اول فروردین	۹	۵	از روز گذشته
تابستان روز ۳ تیر ماه		۵۳	از روز گذشته	روز ۳ تیر	۶	۴۲	از روز
پائیز شب ۸ مهر ماه	۲	۱	از شب	شب ۷ مهر	۸	۱۲	از شب
زمستان روز ۷ دیماه	۷	۳۶	از روز	شب ۷ دیماه	۳	۳۹	از شب

هر وقت زمین بریکی از اعتدالین رسد سطح معدل النهار که امتداد دایره استوائی است
درست بر مرکز آفتاب گذر کند و دو قطب سیاره وضعشان نسبت بجرم منیر متقارن واقع شود
و دایره فصل مشترک نصف مستنیر و نصف مظلم نصف النهار میشود و مقتضای این وضع مخصوص
آنستکه هر نقطه از صفحهٔ زمین بهر عرض باشد نصف مدارش را که بمتابعت زمین طی میکند در روشنائی
آفتاب بپیماید و نصف دیگر را در سایه و این مطلب از روی س ۱۰۳ خوب معلوم میشود
از اینقرار اوقات اعتدالین در تمام صفحهٔ زمین طول روز برابر شب است و آفتاب مدت
دوازده ساعت در روی افق است و مدت ۱۲ ساعت در تحت افق
و از اعتدال ربیعی تا انقلاب صیفی زمین در پیمایش قطعه است از مدار خود که نظیر باشد با ماههای
فروردین

فروردین اردی بهشت ماه و خرداد و چون محورش همواره بموازات خود حرکت میکند قطب
شمالیش همی بیشتر بسمت آفتاب میگردد و در همین مدت قطب جنوبیش همواره از آفتاب میگردد
و اختلاف مابین طول روز و شب همی شدید تر میشود و این در چهارم تیر ماه جلالی که انقلاب
صیفی است بمنتهای رسد س ۱۰۳ و دایرهٔ فصل مشترک مابین سایه و آفتاب منفرجاً از قطب
دور گشته و موجب این وضع انست که طول لیالی در نصف شمالی همواره کوتاه تر گشته با
و بر طول روز افزوده باشد و هر چند بلد از استوا دور تر باشد اختلاف طول لیالی و ایام
در آن شدید تر گردد و در عوض مدت این دوره در نصف جنوبی عکس اینحالت رخ دهد
جز در خود استوا که همواره روز برابر شب است
از چهارم تیر ماه تا ۸ مهر ماه زمین از انقلاب صیفی میرود و تا اعتدال خریفی و در مدت
این دوره همواره قطب شمال زمین بسمت آفتابست و قطب جنوبی در ظلمت فرو رفته و تبدیل
ایام و لیالی در این مدت تابستان مثل بهار است ولی بر خلاف ترتیب آن
و از اینقرار در مدت شش ماه مذکور مواضع مجاوره قطب شمال همواره آفتاب را در
فوق افاق خود می بیند و در قطب جنوب آفتاب علی الاتصال در تحت است و بنابر این
در این آفاق منجمد یک روز ششماهه دارند و بعد یک شب شش ماهه که بروشنائی دائمی فلق
و شفق فی الجمله اعتدالی دارد و در هر بیست و چهار ساعت باقتضای حرکت یومیه
آفتاب تابنده مداری منحنی طی کند که اگر چه بموازات افق نیست ولی لولب مضاعفی است
که نصفش تا اختلاف صیفی همواره روی بصعود باشد و آثر وزار تفاع آفتاب از افق

قطبی ۶۶ ۳۳ باشد وآنوقت روی بهبوط نهاده و نصف دویم کره را می پیماید از ۲۳ شهریور
تا ۶ مهر که اول میزانست و اعتدال خریفی و از آن روز آفتاب در تحت افق فرو رود و تا شش ماه
دیگر طلوع نکند

و هر گاه رفتار زمین را بنهج مذکور در مدت نصف سال دانستید معلوم است که در نصف
دیگر همان حالات دست دهد بر خلاف ترتیب مذکور در اعتدال خریفی طول روز در تمام
زمین برابر شب باشد و پائیز و زمستان نصف شمالی بهار و تابستان باشد در نصف جنوبی
و همان اختلافات طول ایام و لیالی نیز اینجا بروز کند و عمدهٔ تفاوت میان این دو نصف
کره در طول مدت فصول متفارقه است (انقلاب صیفی که سرطانی نیز نام نهادیم وقت اطول
ایام نصف شمالی است و اقصر لیالی آن و همان وقت در نصف جنوبی اطول لیالی باشد و
اقصر ایام و در انقلاب شتوی که جدی نیز گفتیم عکس آنست و اینجا جدولی بیاوریم برای طول
ایام و لیالی عروض مختلفهٔ زمین در اوقات انقلابین

عرض جغرافی			طول اطول ایام و اطول لیالی			طول اقصر لیالی و اقصر ایام		
صفر درجه یعنی در خط استوا			۱۲	ـ	ـ	۱۲	۰	۰
۱۵	ـ	۱	۱۲	۵۳	۲۵	۱۱	۶	۳۵
۲۳	۲۷	انقلابی	۱۳	۲۶	۳۵	۱۰	۳۳	۱۴
۳۰			۱۳	۵۶	۳	۱۰	۳	۵۶
۴۵			۱۵	۲۵	۴۲	۸	۳۴	۱۸
۶۰			۱۸	۲۹	۴۲	۵	۳	۱۸
۶۶	۳۳	قطب دو مدار	۲۴	۰	۰	۰	۰	۰

وخلاصه

وخلاصه در عروض ۷۰ ۷۵ ۸۰ از حدود قطب آفتاب مدت ۶۴ روز و ۱۰۳ روز
و ۱۳۴ روز بیست و چهار ساعتی در فوق افق میماند بی آنکه غروب کند و در فصول مقابل
انتها همین قدرها مدت در تحت افق مخفی است و در عرض ۸۵ درجه اطول ایام و اطول لیالی
۱۶۰ روز است و مثلا در نصف شمالی با این عرض آفتاب روز ۲۳ اسفند از افق طلوع
میکند و تا ۱۳ فروردین طول روز همواره ترقی میکند و ابتدا از آن تاریخ دیگر غروب
نمیکند تا ۲۳ شهریور و آنوقت باز غروب و طلوع نماید و تا ۱۹ مهر تبدیل لیل و نهار باشد
و از آن تاریخ غروب نماید تا مدت ۱۶۰ شبانروز دیگر طلوع نماید

و باید این نکته را ملتفت بود که ساعات طلوع و غروب که در جدول مذکور آوردیم اوقات
ظهور و خفای مرکز قرص آفتابست نسبت با فق بحر محیط که هموار است و کروی نه نسبت
با فاق پست و بلند و بی نظام براری و دیگر آنکه در این حساب اثر انکسار شعاع منظور نشده
و حال آنکه با این اثر طبیعی زودتر طلوع میکند و دیرتر غروب مینماید و طول مدت لیالی که نوشته ایم
بانضمام فلق و شفق است و حال آنکه باعث امتداد مدت روشنائی روز میشود بحدی که در افق
پاریس که بعرض ۴۹ درجه است در انقلاب صیفی شب خالص ندارند و در آفاق قطبی نیز با اثر
فلق و شفق خیلی از ظلمت شبهای تار و دراز میکاهد

و حال مختصری در خصوص آن اختلاف فصول گفتگو میکنیم این فقره را نیز باید گفتگو میکنیم که مدار زمین
دایره تمام نیست بلکه شکلی است بیضی و آفتاب بر یکی از دو کانونش واقع است و علاوه
بر آن قطر اطول منطقة البروج که اسم نجومی مدار زمین است درست بر دو نقطهٔ انقلاب نگذرد

ودر س ۱۰۵ این اختلافات را عمداً باغراق نموده ایم تا محسوس تر شود و از اثر وی معلوم میشود که زمستان شمالی اقصر فصول است و تابستان اطول و مدت آندو فصل دیگر واسطه مابین است و از اینرو بهار شمالی اطول است و بر فرض آنکه زمین اجزای مدار خود را بیک سرعت می پیمود باز همین اختلاف بروز می نمود زیرا که طول قوسهای چهار فصل متساوی نیست و حال آنکه در حرکت زمین اختلاف دیده شده و باین سبب تفاوت طول فصول شدیدتر گردد سابق ذکر شد که حرکات سیارات در حول آفتاب بر یک قرار نیست و هر چه بکانون مشترک نزدیکتر شوند سریع تر گردند

وحضیض زمین در ۱۲ دی ماه است مقارن یازدهم جدی و اوجش در نیمهٔ تیر ماه است مقارن یازدهم سرطان پس در فصول شتوی نصف شمالی اسرعت از فصول صیفی و باین سبب اختلاف مدت آن دو بیشتر گردد و ما مدت وسطی طول فصول را بترتیبی که ذکر نمودیم اینجا میآوریم

نقطه ۱۰۱ فصول اربعه سال است حضیض و اوج و اعتدالین و انقلابین

	شبانروز		شبانروز
بهار	۹۲۹	پائیز	۸۹۷
تابستان	۹۳ر۵	زمستان	۸۹ر۰

س ۱۰۵

س ۱۰۵ مدار زمین است و اختلاف طول فصول

دو فصل اول چندان اختلافی ندارند فقط ۷ عشر است که بقدر ۶ تا ۱۷ ساعت میشود وهکذا

وهکذا دو فصل دویم ولی بهار بقدر ۳ شبانروز و دو عشر بلندتر از پائیز است و تابستان بقدر چهار شبانروز و ۶ عشر اطول از زمستان است و این تفاوتها سال بسال نیز اندکی اختلافی دارند (بعد از ۳۷ مائه بحرکت حقیقی که سابق اشاره نموده ایم این نقطه بر انقلاب ربیعی واقع میشود و آنوقت بهار و تابستان مجموعاً برابر میشود با مجموع طول پائیز و زمستان و علاوه بر آن طول زمستان برابر میشود با بهار و طول پائیز با تابستان)

کرهٔ زمین جای دور و نزدیک شدنش بجرم آفتاب در دو طرف قطر اطول مدارش باشد و از اینقرار بعد ابعدش یعنی اوج (۲۳۲۲۰۰۰ فرسنگ است) چند روز بعد از انقلاب شتویست در ۱۸ دیماه جلالی (و فاصلهٔ وسطی اش در ۱۲ فروردین است و ۱۶ مهر ماه)

و از اینقرار در اوقات فصول بهار و تابستان شمالی آفتاب دورتر است از زمین تا اوقات فصول پائیز و زمستان و بنابر این چنین استنباط میشود که افزایش حرارت هوای هر بلد را رابطهٔ چندانی با نقصان فاصلهٔ مستقیم آفتاب نیست و اختلافات فصول و حوادث جویه را اسباب عمده دیگر است از یکطرف وجود میل کلی است و بعبارت اخری میل محور زمین از سطح مدارش و از طرفی اختلافاتی است که بسبب خروج مرکز مدار ارضی و بسبب سرعت و بطؤ حرکت زمین در طول مدت فصول متتالیه عارض میشود

در اوقات بهار و تابستان نصف شمالی زمین توقف آفتاب در روی افق هر بلد بیشتر است از اوقات پائیز و زمستان و هر چند بانقلاب نزدیکتر شویم فصل مدت روز بر شب بیشتر شود و اولین سبب در افزایش حرارت فصول صیفی همین است این سبب را سببی دیگر ملحق

[illegible]

شود و آن بلند تری مدت همین دو فصل است که خود بسبب خروج مرکز مذکور است و علتی دیگر که آن
بنزعم ه است در افزایش حرارت هوا ارتفاع ظاهر افتاب باشد بیانش اینکه مدار یومی افتاب
ابتدا از اعتدال ربیعی تا انقلاب صیفی روز بروز در نصف النهار بلند تر میشود و از این انقلاب
تا اعتدال خریفی روی بانخفاض نهد و در عرض این مدت ششماه اشعه که بسمت نقاط مختلفه نصف
شمالی می تابد در حین عبور از درون هوا میلشان کمتر است از اشعهٔ زمستانی و پائیزی یعنی بوضع
قیام نزدیکترند و از خارج مبدانیم که قوت حرارت وارده بر صفحهٔ زمین باندازه که میل شعاع
کمتر باشد ترقی مینماید چونکه هر قدر طبقات هوا را کمتر خرق نماید قوتش بیشتر باشد بعلاوه از جرانکه
در اصل میل شعاع بروز میکند بر فرض فقدان هوا زیرا که مقدار حراریکه بر وسعت معینه از
صفحهٔ زمین میرسد بر نسبت افزایش ارتفاع افتاب ترقی میکند و اختلاف ارتفاع نصف النهار
آفتاب در فصول سال بسبب اصلیش میل منطقة البروج است یا میل محور زمین ما از سطح مدارش
بیانات و توجیهات مذکوره در خصوص فصول پائیز و زمستان نصف
شمالی بعینه تعلق گیرند به بهار و تابستان نصف جنوبی و چون آنوقت آفتاب بزمین نزدیکتر است
قوت تابشش بیشتر باشد و بکذا در فصول شتوی همان نصف کره سرما شدید تر باشد و بجهت
چنان مینماید که این اختلافات تکافی کردند و حرارت وسطی سال در شمال و جنوب استوا
بیک درجه باشد
و در تمام انچه مذکور شد غرض ما اثار نجومی فقط بود و ناچار صرف نظر نمودیم از هزار اسباب
دیگر که بحسب خصوصیات مکانیه در نتایج مذکوره خیلی دخالت دارند و مجمل حالت هوا نتیجه شود
از چندین

از چندین اثار و علایم مختلفه و چون بر وفق همان مقصود حرکت کنیم این مسئله نیز زود حل شود
چرا که باید اوقات شدت حرارت و برودت در عین انقلابین واقع گردد و مدتی تاخیر
افتد و بروزش در قلب الاسد در اواخر جدی افتد بیانش اینست که از اوایل سرطان
نصف شمالی زمین که در اوقات بهار حرارت یافته و گرم شده است حراریکه روز از آفتاب
کسب میکند بیشتر است از آنچه در شب صرف میکند و بنابراین ذخایر یومیه اش متراکم میگردد تا
در اوقات اسد بمنتهی میرسد و بر خلاف از اوایل جدی همان آفاقی که سابق در شبهای دراز
پائیز برودت یافته اند همواره بر برودتشان میفزاید چونکه در شب حراریکه بتشعشع صرف
میکنند فاضل است بر آنچه در روز کسب مینمایند و منتهای باقی در اوایل دلو بروز نماید

نکتهٔ دیگر انکه چگونگی فصول بحسب اختلاف آفاق خیلی تفاوت کند حتی در یک نصف کره ابتدا
از دایرهٔ استوا تا بر قطب شدت حرارت متدرجا مبدل شود بنهایت برودت چنانچه
ما احساس نکنیم با وجود آن تمام صفحهٔ زمین برا پنج منطقه یا اقلیم قسمت نموده انداز قرار ترتیب
ذیل
اول منطقهٔ محترقه است و آن در شمال و جنوب استوا شامل آفاقی است که سالی دو نوبت
آفتاب از سمت الرأس شان میگذرد و منتهی است بدو مدار انقلاب که موازی میباشند با دایره
استوا در عرض شمالی و جنوبی ۲۳ ۲۷
دیگر دو منطقهٔ معتدله است و هر کدام از مدار انقلابی ممتد است تا عرض ۶۶ ۳۳ یعنی

نامدار قطب و در آفاق این دو منطقه آفتاب هرگز بسمت الرأس نمیگذرد مگر در خود انقلابین

اقل ارتفاع آفتاب در نصف النهار فیما بین [illegible] باشد و افق

وبالجمله دو نقطه منجمده است که قطبی نیز گوئیم و هر کدام ممتد باشد مابین عرض [illegible]

و خود قطب در آنجا افتاب فرو و آید تا کنار افق و بلکه در زیر افق فرو رود و پنهان شود از

یک شبانروز الی ششماه و در آن آفاق منتهای ارتفاعش رسیده و [illegible] و در خود

قطب غایت ارتفاع نصف آنقدار باشد

وسعت سطح این مناطق پنجگانه خیلی تفاوت دارد منطقه محترقه چهل جزو از یکصد جزو تمام صفحه

زمین را شامل است و مجموع دو منطقه معتدله که برای سکن انسانی و نمو تربیت و ترقی انسب

از سایر میباشد احاطه بزیاده از نصف وسعت زمین دارد و دو منطقه منجمده غیر مسکونه

کسر کوچکی است از وسعت زمین و در تمام این مساحات اب و خاک ممتاز شده

حوادث و اثاریکه اینجا شرح دادیم همگی بلا واسطه منسوب میباشند بحرکت وضعیهٔ زمین و بحرکت

انتقالیه اش در فضا و مدت حرکت وضعیه که شبانروز نجومی باشد و میل محور و بقای محور

بحالت توازی و طول مدت سال و شکل مدار و ابعاد حقیقیش اینها همه مرکبا اسباب بروز

حوادث مذکوره میباشند بهمان ترتیبی که تجربه و رصد بدست ما داده و اگر بفرض محال جمیع آن

اسباب یا بعضی از آنها برهم خورد ایام و لیالی و فصول و هوا با همه دیگرگون شوند و ملزوماتیکه

از انروی بر میخیزد و در شروط و لوازم حیات بر صفحهٔ سیاره ما یعنی در اجسام الیه باعث تبدلات

شدیده خواهند شد خواه ناگهان و خواه بطور دوام

سابق

سابق اشاره نمودیم که طول مدت شبانروز نجومی را میتوان ثابت و تغییر ناپذیر گرفت و همین

طور است حالت سال بلی خروج و میل کلی ایند و با کمال بطوء و تأنی فی الجمله تغییر دارند ولی

باانکه صورت مدار زمین و میل محورش تغییر نامحسوسی داشته باشند تغییر یکه بنوبت در این اصول دست

میدهد حد و دشان خیلی نزدیک است و قلیل و شدت ندارند و خلاصه چشمهٔ نور و حرارت

یعنی آفتاب که مربی کره زمین و سایر سیارات می باشد بیقین پیوسته قوت تأثیرش روی

بتنزل است ولی بحساب و استخراج مبرهن گشته که هزاران هزار سال باید بگذرد تا ضعفش

محسوس شود و باعث تغییر حوادث جویه و هوای اقالیم گردد پس از این قرار و بنا بر انکه حادثهٔ

خارق عادتی رخ ندهد هر شروط و لوازم نجومیه بقا و دوام سیاره مسکن ما را میتوان در مدت

قرون متمالیه ثابت و محکن دانست

باب چهارم

در احوال قمر

فصل اوّل

در احوال ظاهر آن و اثله اش و حرکت خاصه اش

قبل از وداع زمین و توجه بسمت مریخ و آن اولین سیاره است که در حین دور شدن از

آفتاب ملاقاتش مینمائیم منزلی در عرض راه داریم خیلی نزدیک بسیاره خودمان که باید

اینجا مدتی رحل اقامت انداخت و باصطلاح ملاحان هنوز باید در لنگر بهای زمین بمانیم

وسیاره که عرض ما دیدار وشناسائی اوست مانع است از خارج شدن ما ازاین اقطار
آسمان که مسکن وماوی داریم

ماه در واقع رویت وتابع ومصاحب زمین است وچنان نیست که متقدمین از منجمین می پنداشتند
وآنرا در سلک سیارات مندرج میساختند ومعنائی که امروز از کلمهٔ سیاره قصد میکنیم ابدا
باه تعلق نمیگیرد ولی ماه نیز در حول آفتاب میگردد ولی نه بلاواسطه حرکت را منحصر است بهمین
که در حول زمین طی میکند وکانون واقعی مدار قمری همین زمین است زمین با ماه دستگاهی است چه او
عالمی است مخصوص ما در جزو عالم شمسی وچون رجوع کنیم باحوال سیارات عظام وبدستگاههای
مخصوصی که دارند وبکه می بینیم توقف در این مورد لازم است وانچه اینجا
نتیجه بدست آوریم در آنجا ما بکار است

واول مشغول شویم بچگونگی حرکات ظاهره ماه وبصوریکه در عرض مدت آن حرکات بنظر میرسد
ماهرا بر مقتضای حرکت یومیه مثل آفتاب وسیارات وجمیع کواکب از مشرق بسمت مغرب
روشنی است هر روزه طلوع میکند وتا دایرهٔ نصف النهار بارتفاعی بلند میشود وغروب میکند
تا روز دیگر باز از افق مشرق سر بالا کند واین از اثر عمومی حرکت وضعی زمین است ولی حرکت
خاصه دارد برخلاف حرکت یومیه که با کمال سرعت از مغرب بسمت مشرق صور فلکیهٔ مختلفه را
می پیماید واین حرکت ثانی حقیقی است ومتعلق است بخود ماه ومظهر دورانی است که علی
الاتصال بسر گرد کرهٔ ماه می پیماید

س ۱۰۲ حرکت خاصه قرص قریب در سطح فلک البروج
وتحقیق

وتحقیق این حرکت خاصه ماه مطلبی است خیلی سهل وآن شبیه است بحرکت آفتاب ولی اسرع
از اوست وچون تابش نور ماه در آسمان انقدر نیست که شعاع کواکب قدر اول را محو کند
میشود آن در عرض مدت یک شب وبلکه در چند ساعت شب سیر قرص را معلوم شود
موضعی را که قرص ماه در وقت منتهی نسبت بکواکب مجاوره خود از صور فلکی دارد نشان
میکنیم

س ۱۰۴ و س ۱۰۳ مثلا فاصله اش را تقریبا از یکی از انکواکب تخمین میکنیم وبعد از قلیل مدت
می بینیم انفاصله خیلی تغییر نموده افزوده است یا کاسته موافق انکه کوکب نشانه در مغرب
قرص باشد یا در مشرق آن

وبعد از انکه این حرکت را بدقت اندازه بگیریم می بینیم همواره یک سرعت است وقدر
متوسطش در هر ساعت ۱۹۷۶٫۵ ثانیه است یا قریب ۳۳ دقیقه ودر ۲۴ ساعت
از ۱۳ درجه میگذرد (۱۳ ۱۰ ۳۵) یعنی زیاده از سیزده برابر حرکت خاصه
مرتبه آفتاب است وبعد از انقضای مدت ۲۷ شبانروزی وثلث تقریبا قرص ماه بترتیب
از برابر جمیع صور فلکیه دایرهٔ عظیمه می پیماید ودورهٔ آسمانرا تمام طی میکند وعود مینماید بجای
اول وبکذا اعتبار وعنقریب ذکر میکنیم که این حرکت خاصه قرص قمر باحسن وجه توجیه
شود بنابر انچه اشاره نمودیم که ماه در حول زمین از مغرب بسمت مشرق حرکت نماید در ضمن
که خود زمین بهمان سمت دور آفتاب میگردد وبهمین دوران دائمی جرم ماه ابلهٔ قرصش نیز
توجیه میشود وآن ابله را اگرچه همه عالم دیده اند ومی شناسند ولی نظر ببعضی حقایقش که

میبایست تصریح کنیم ذکر اجمالی از احوال آن ابله اینجا مینمائیم
قمر را در محاق گوئیم هرگاه نه اوقات روز دیده شود و نه در شب در انوقت خیلی نزدیک گشته است
بموضع آفتاب و نصف مظلم جرمش بسمت ما واقع گشته و بهمین سبب غیر مرئی شد و علاوه
بر آن در تحت شعاع آفتاب رفته و محو شده و در روز تا چهار روزی گذرد ما بین خفای صبح
ماه در مشرق و ظهور مسائیش در مغرب اندک بعد از غروب آفتاب س ۱۰۷ حرکت ماه است
از برابر صور فلکیه در مدت یکشبانروز از ظهر ۶ جمادی الاخری ۱۲۹۳ تا ظهر هفتم با افق
پاریس
و محاق واقع است درست در وسط اینمدت خفا و ابتدا از آن موضع بتدریج از تحت شعاع
خارج میشود و اول بشکل هلال بسیار باریکی نمودار میشود که حدبه اش واقع گشته باشد بسمت نقطه
مغرب آفتاب در تحت افق ص ۱۳ و در همانوقت تمام جزو مظلم قرص خیلی واضح دیده شود
روشنائی خیلی ضعیفی که گویا با پرده شفافی حایل گشته است و از انور خاکستری رنگ و بجز قمر
گویند و چیزی نمیگذرد که بحرکت یومی غروب میکند و فردا باز بهمین شکل ظاهر میشود و ولی عرض
هلال افزوده باشد و جزو مستنیرش وسیع تر گشته باشد و خود ماه از آفتاب دورتر شده
باشد و لهذا دیرتر از روز گذشته غروب نماید
و چهار روز بعد از محاق بقدر شش ساعت بعد از آفتاب بدایره نصف النهار میگذرد
و آنوقت بصورتی است که در نقشه دوئیم ص ۱۳ نموده شده و بجز قمرش هنوز نمایانست
اگرچه بتدریج ضعیف شده و در هلال آینده که تربیع اولش گوئیم هیچ اثری از آن باقی نمانده
آنوقت

آنوقت مابین روز هفتم و روز هشتم ماه قرصش بشکل نصف دایره باشد و در بعضی از روزها دیده
شود و قریب شش ساعت بعد از آفتاب بدایره نصف النهار گذرد و از هلال سابق
کلفهائیکه بر قرص پراکنده است دیده میشوند ولی در اینحالت که نصف دایره است آن
کلفها خیلی منقح و واضح تمیز داده میشوند
ما بین تربیع اول بدر تمام هفت روز فاصله باصله باشد و در عرض اینمدت شکل نصف
مستنیر مندرجا نزدیک شود بدایره تمام و ماه روز بروز دیرتر طلوع نماید و غروب کند
و همواره طرف مستدیر و محدب قرصش بسمت مغرب باشد و بالجمله چون از محاق قریب پانزده
روز گذرد و تمام نصف مستنیر جرمش بسمت ما افتد و آنوقت هنگام نیمه شب بغایت ارتفاع
رسد و بدایره نصف النهار گذرد و همانوقت خود آفتاب نیز در تحت افق بدایره نصف
النهار وارد شود و از اینقرار نسبت بزمین نیرین در استقبال باشند
و چون از بدر گذشت تا محاق آینده شکل مستدیر جزو مستنیر قرص مندرجا تنزل کند تا رسد
بهلال بسیار باریک بهمان صورتی که در بدو حرکتش داشت س ۱۰۸ ولی در عرض اینمدت
ثانوی حدبه اش بسمت مشرق میگردد یعنی همیشه آن نصف دایره طرف جزو مستنیر
بسمت آفتاب میافتد و در وسط فاصله ما بین بدر و دوره آینده تربیع ثانی است و آن
از حیثیت شکل شبیه تربیع اول است و از حیثیت وضع مخالف اوست
س ۱۰۸ هلال ماه است و بجز آن
در این جزو ثانی دوره اینکه ماه هلالی موضع مرئی ماه در آسمان همی نزدیکتر شود بموضع آفتاب است

ودر اواخر ماه وقت طلوعش خیلی نزدیک میشود بطلوع آفتاب تا آخر در اشعه آن مستغرق گردد

وبهمان محاق معاودت نماید ودوره ماه هلالی از نو شروع کند وتجبیر قمر بعد از تربیع ثانی بتدریج

بروز کند باندازه که جزو مستنیر قرص تنزل می کند همانطور که قبل از تربیع اول ظاهر میشود

حوادث وعوارض مذکوره از امور صحیحه مجربه است وباید توجیه نمود وآن موقوف است بهمین

که ماه را در حول زمین بنوبت دائر دانیم

این فقره معلوم است که اگر ماه را نسبت بزمین ما حرکتی نبود ورفتارش منحصر بود بهمین که بمقتضای

حرکت مشترکه یومیه بروز میکند هر آینه همیشه مقابل میشد بثوابت مشخصه یعنی در سطح فلک البروج

هیچ حرکتی نداشت پس بنا بر تفصیلات سابقه ماه را ماه را جبالیت حرکت خاصه باشد وسمت

الحرکت از مغرب باشد بسمت مشرق چونکه قرص را می بینیم همی نزدیکتر میشود بکواکب شرقی

واز آنها میگذرد وچون مدت ۲۷ شبانروزی وثلث تقریبا بوضع سابق خود معاودت

میکند وبکواکب نشانه باز میرسد وبعبارة اخری طول نجومیش برابر میشود معلوم میشود آن مدت

درست زمان یک دور نجومی اوست ومدت حقیقی اینده وره ۲۷ شبانروزی باشد

۷ ۴۳ ۱۱٫۵ وحال میخواهیم به بینیم که این حرکت چون ترکیب شد با حرکت

انتقالی زمین چونکه باعث بروز آن اهله کردند واز چه قرار تبدیل وترتیب وتناوب آنها

توجیه شود پس یکلحظه زمین را مسلوب الحرکه فرض میکنیم از حالتی شروع تقریر میکنیم که زمین

صاحب یکطول نجومی باشند ودر اینحالت ماه واقع باشد بر استقامت خط واصل ما بین

مرکز زمین ومرکز آفتاب ش ۱۰۹ پس نصف مظلم جرمش بسمت ما باشد وغیر مرئی وآن

زمان

زمان محاق باشد که مقارنه نیز گوئیم وچون از این وضع خارج شد از آفتاب دور میشود وقرص

اندک اندک از تحت الشعاع بیرون میآید وباقتضای مکانش جزوی از نصف مستنیر جرمش نمایان

میشود اول بصورت هلال وبعد بتربیع اول نصف دایره شود وزمانی دورتر قرص شود همی

نزدیکتر بدایره تمام تا در مقابله آفتاب بدر کامل گردد وآنوقت بقدر ۱۸۰ درجه تفاوت

طول با آفتاب داشته باشد ونصف دوم مدارش معلوم است بهمان صور واهله مذکوره

در آید ولی بر خلاف ترتیب تعلاوه آنکه در نصف اول دوره تضلع مستدیرش بسمت مغرب

بود ودر این نصف دوره بسمت مشرق میافتد ودر هر صورت همیشه آن تضلع بسمت آفتاب است

بعد از حالت مقارنه که نیرین بیک طولند وچون بین الطولین آنها به ۶۰ درجه رسد گوئیم

در تسدیس اند وچون به ۹۰ درجه رسد گوئیم در تربیع اند وچون به ۱۲۰ درجه رسد گوئیم در تثلیث اند

وچون به ۱۸۰ درجه رسد گوئیم در مقابله اند واین اوضاع پنجگانه را ممازجات قمر گوئیم

ودر غیر ما اتصالات گوئیم ومدت حقیقی یکماه هلالی که فاصله ما بین دو محاق متتالی باشد

۲۹ شبانروز ۱۲ ۴۴ ۳ است وآنرا دوره اجتماعیه نیز گوئیم یعنی از ابتدای رفت

وضع مشخصی که ماه نسبت بزمین وبه آفتاب دارد تا معاودتش بهمان وضع را وباید اینجا تفاوت

دوره هلالی ودوره نجومی را ملتفت شد دوره نجومی را گفتیم ۲۷ شبانروز است و ۱۳

ساعت واین بقدر دو شبانروز ۵ بلندتر است از آن دیگر

س ۱۰۹ اوضاع مختلفه زمین وماه است نسبت بهمدیگر در مدت یکماه هلالی

و تجربه ابله ماه است

بچه سبب باید این اختلاف بروز کند مابین دو دوره که باعث هر دو یکجز است و آن حرکت انتقالی
ماه باشد در حول زمین پس حالا مشغول بیان این مطلب شویم

در وقت تحقیق و تقدیر مدت دورهٔ نجومی قمر بچه وجه رفتار نمودیم نقطهٔ نشانه ختیار نمودیم و آن
در سطح فلک البروج طرف شعاع حاملی بود که بواسم [illegible] مینمودیم مابین مرکز زمین و مرکز ماهش
پس مه رس ۱۱۵ شعاع حامل باشد در وقتی که ماه در مقارنه باشد و طولش با طول آفتاب برابر
گردد یعنی در حالتی که مراکز زمین و آفتاب و ماه واقع باشند در سطحی عمود بر منطقة البروج ابتدا
از اینحالت زمین ما که تا حال محض تسهیل مطالب ساکنش فرض مینمودیم در محیط مدارش سیر میکند
و بعد از ۲۷ روز [illegible] میرسد به نقطهٔ مه و شعاع حامل واقع میشود در موضع مه ر بموازات
مر و اینجا باز منتهی میشود بهمان کوکب نشانه چونکه بعد کواکب از عالم شمسی ما به حدی شدید است
که میتوان بنهایت انگاشت نسبت بفاصله که ماه و زمین باتفاق پیموده اند پس آن وقت دورهٔ
نجومی ماه بانتها رسیده و شعاع حاملش یا تصور خودش در سطح منطقة البروج زاویه پیموده
باندازهٔ ۳۶۰ درجه یعنی یک محیط تمام

مس ۱۱۵ بیان اختلاف مابین مدت دورهٔ هلالی و دورهٔ نجومی ماه است و حال میخواهیم بفهمیم
که آیا وضع ایندو کوکب نسبت بآفتاب همانطوریست که در ابتدا بود جواب گوئیم خیر و این معلوم است
چونکه زمین در عرض اینمدت قوسی از مدار خود پیموده که نسبت بآفتاب مقعر است و ماه هنوز بمقابله
عود ننموده پس دورهٔ اجتماعیه اش تمام نشده و چنان است شعاع حامل مه ر هنوز نقطهٔ [illegible]

پیش

پیش رود و هر وقت برسد بموضع مه ر نوبت دیگر منتهی شود بخود آفتاب و ما بنقطه که بطول
آفتاب باشد و از روی شکل معلوم میشود که مقدار این زاویه متممه درست برابر است بازاویه
که سیاره ما از مقارنه سابقه تا حال پیموده است و بجزوی حساب معلوم میشود که قوس مه مه
را زمین در مدت ۲ شبانروز [illegible] تقریبا طی میکند و این تفاضل مابین دورهٔ هلالی
و نجومی بود و از این قرار در انقضی که زمین دور آفتاب میگردد ماه او را همراهی میکند و در حول
این سیاره ها رشته از خطوط منحنیه طی مینماید که هر کدام در مدت یکدوره نجومی با تمام میرسد
و هر کدام این خطوط منحنیه متتالیه مداریست از قمر و حال مشغول میشویم به بیان صورت این مدار
و ابعاد آن و سایر اصول نجومیش

فصل دویم

در بیان صورت مدار قمر و ابعاد آن از زمین

اینجا نیز حرکت انتقالی زمین را در حول آفتاب بنظر نمی آوریم و یک لحظه این سیاره را مسلوب
الحرکه فرض میکنیم و بنابراین فرض اصول مداری را که در حول زمین دارد بدست می آوریم

سابق مدت دوره اش را بدست آوردیم ۲۷ شبانروز وسطی بود و [illegible]
و نیم یا ۲۷٫۳۲۱۶۶۱۴ شبانروز وسطی
مدار منحنی که قمر ما طی میکند مسطح نیست ولی ابتدا چنین فرض میکنیم اگرچه خیلی دور از حقیقت است
و آنوقت میفهمیم که این سطح واقع نمیشود بر سطح منطقة البروج و بیش از این سطح اندک منحرف است

پنج درجه و بطور وسط ۵ ۸ و ر ۳ است و از انتقال ماه در مدت هر دوره اش گاهی
در فوق منطقة البروج میافتد یعنی در شمالش و گاه در تحت آن یعنی در جنوبش و دو نوبت از آن
عبور میکند بر دو منطقه فصل مشترک که عقدتین گوییم و آن عقده که چون از آنجا بگذرد شمالی شود
راس گوییم و اندیگر را که چون از آنجا بگذرد جنوبی شود ذنب خوانیم و هر دو را جوزهر نیز
گوییم و عنقریب ذکر خواهیم نمود که این دو عقده متقاطر واقع نشده اند و علاوه بر آن در مدت
انقضای دوره جابجا میشوند

و حال در طلب شکل مدار قمریم این شکل بیضی است یعنی قطعی ناقص و مرکز زمین بر یکی از
دو کانونش واقع است و خروج مرکز این بیضی ۰۵۴۹۰۸ ره است پس در مدت انقضای
هر دوره فاصلهٔ ماه از زمین تغییر کند و اینمطلب زود معلوم میشود با بکه ابعاد قطر مرئی قرصش را
اندازه بگیریم و آن بر عکس نسبت فاصله اش از زمین تغییر نماید و هر وقت ماه واقع شود در طرفی
از قطر اطولش که بزمین نزدیکتر است در بعد اقرب باشد و گوییم در حضیض است و قطر
مرئی اش از همه وقت بزرگتر بنظر اید و در طرف دیگر همان قطر که اوج باشد در بعد ابعد
واقع میشود و قطر مرئیش از همه وقت کمتر است و بالجمله در طرفین قطر اقصر فاصله اش واسطه
است مابین آن دو و همچنین قطر مرئیش

و از روی س ۱۱۱ ابعاد مرئی قمر در فاصله های مختلفه اش معلوم میشود و در جدول ذیل
هر دو رشته ابعاد را آورده ایم

	اقطار مرئی قطر		فاصله نسبی از زمین
دراوج	۳۱	۲۹	۱ر۰۵۴۹
در بعد اوسط	۳۱	۷ر۲	۱ر۰۰۰۰
در حضیض	۳۲	۵۷ر۵	۰ر۹۴۵۱

س ۱۱۱ قرص قمر است در حضیض و در بعد اوسط و در اوج و ابعاد مرئی قرصش نسبت
بهمدیگر

از روی این اعداد چنین معلوم میشود که فضل بعد ابعد ماه از بعد اقصرش بقدر تسع بعد اقصر
میشود یا عشر بعد اوسط ولی باید دانست که نتایج و اصولی که برای مدار قمر تا اینجا ذکر نمودیم
همه تغییر می پذیرند چونکه حرکت ماه در حول زمین باسباب بیشمار متاثر میشود و تعدیلات
زیاد در آن راه یابد که نظر تجرب جوارش از عهد قدیم همه را یافته اند و بدست آورده اند و
علل طبیعی جمیع آنها تاثیرات زمین و آفتابست در رفتار آن و همهٔ این علل
راجع میشود بمسئلهٔ جذب عمومی عالم و باثر این قوه صورت مدار ماه و ابعاد آن و وضع آن و
میل آن از منطقة البروج همه در تغییر اند و ما اینجا همین قدر چند کلمه در خصوص رجعت عقدتین و
حضیض آن ذکر کنیم

فرض کنید صه موضع زمین باشد و م م سطح منطقة البروج و ع عقده راس قمر در یکی از ادوارش
و حرکت قمر در محیط مدارش از یمین است بسمت یسار در جهة سهم پس اگر آن مدار واقعاً مستوی
بود قمر بعد از طی نصف مدارش منطقة البروج را قطع مینمود بر استقامت نصف قطر حامل

س ۱۱۲ رجعت عقده‌های قمر است مرع و نقطهٔ ب عقدهٔ ذنبش و حال آنکه در واقع عقده ذنب واقع میشود در ب که عقب قطر ب آ

نسبت بسمت حرکت و توالی بروج و همچنین عقدهٔ راس دورهٔ آینده عوض آنکه بر نقطهٔ ع باشد

و منطبق گردد بر عقدهٔ سابقه و یا اقلا بر ع که امتداد نصف قطر حامل مه ب است آن نیز در عقب

این نقطه افتاده است بر غ و در هر دوره که قمر طی کند اینحالت همواره رخ میدهد و از اینقرار

عقدتین ماه را رجعتی است در محیط منطقة البروج و از روی رصد چنین معلوم شده که قدر رجعت

در هر دوره ۱ ۴۷ ۴۴ است و این حرکت همواره در همان جهت معین است پس بعد از انقضای

۶۷۹۳٫۳۹ شبانروز که قریب ۱۸ سال شمسی و ۲/۳ باشد یا معادل ۲۴۹ دوره قمری

عقدهٔ راس معاودت مینماید بوضعی که در ابتدا داشته و میتوان مطلب را چنین ادا نمود که

گویا سطح فرضی مدار قمر جابجا میشود بطوریکه میل و سطحش نسبت بمنطقة البروج بر قرار بماند و در

هر ۱۸ سال و ۲/۳ مخروطی میپیماید در حول محور انسطح و میل مدار نیز واقعا تغییر میکند و به

اندازه ۱ ۴۸ ۴۷ صعود و هبوط دارد در فوق و تحت مقدار وسطی که معین نمودیم

(در این شکل دو نقطه ب و ع مواضع ماه است در ۲۰ ذیقعده و ۴ ذیحجه ۹۳ ۱۲ در عقده

ذنب و عقدهٔ راس مابعدش و ب و ع دو عقدهٔ ذنب و راس مابعد است در ۱۸

ذیحجه ۹۳ و ۳ محرم ۹۴ و رَ و رِ دو موضع ماه است در حضیض مطابق ۱۲ ذیحجه

۹۳ و ۱۲ محرم ۹۴)

س ۱۱۳ حرکت مستقیم حضیض مدار قمر است در جهت عقده‌های آن

و اما بیان حرکت حضیض فرض میکنیم رزرَ بیضی مدار قمر باشد ش ۱۱۳ و ر موضع حضیض

باشد

باشد در ابتدای دوره و قطر الطول رمه رَ است رَ موضع کنونی اوج باشد پس قمر بعد

از آنکه یک دورهٔ نجومی طی نمود در مدت ۲۷ روز ۸ ساعت و عود نمود بهمان طولیکه

داشت دیگر واقع نمیشود بر طرف قطر اقصرش که بفاصلهٔ وسطی زمین است و هنوز ۳ ۴۴

باقی است طی کند و پیش آید تا رسد به رِ و خلاصه این است که محور رمه رَ حرکت نموده و واقع

گشته است بر رِ مه رَ و بنابراین محورش و حضیض از همان جهة حرکت پیش آمده اند و بعد از

انقضای نه سال شمسی تقریبا یا ۵۷٫۳۲۳۲ شبانروز که معادل ۱۱۸ دوره نجومیست

قطر الطول مدار قمر معاودت مینماید بهمان موضعی که ابتدا در طول داشت

خروج مرکز و ابعاد قطر الطول و سرعت سیر قمر هر سه نیز در تغییر اند و نوسانی بطرفین مقادیر

وسطی خود دارند بر وجهیکه حرکت بیضی قمر مارا علی الاتصال تغییراتی است که نظر با آنها نمیتوان

مدارش را منحنی ثابتی گرفت نه در وضعش و نه در ابعادش و نه در صورتش

در آنچه ذکر شد مدار قمر را نسبت بزمین منظور میداشتیم که کانون حرکت اوست پس اگر بخواهیم

مدار برا که این ماه در درون عالم شمسی میپیماید تصویر کنیم می بایست مدار برا که تاحال شرح

میدادیم و میکنیم و شت لولبی است کپیچ و واپیچ دارد در حول خطی وسطی آنرا ترکیب نمود با

مداری که خود زمین در حول آفتاب می پیماید و آنوقت خطی متموج و مارپیچ توهم شود که انبساط

یکماه بلا لبش در س ۱۱۵ نموده شده و س ۱۱۴ انبساط یکساله اوست و تناسب ابعاد

در شکل اول رعایت نشده و نه در منحنی منبسط شکل ۱۱۵ و این نکته را نیز باید دانست که منحنی

مدار قمر در فضاء عالم همواره جوفش بسمت آفتاب می افتد پس آن انعطافی را که شخص از

روی اشکال ما در آن فرض میکنند ندارد و بالجمله این فقره را نیز باید دانست که عالم شمسی و بالطبع زمین و ماهش باتفاق در فضاء عالم کشیده می شوند و از اینقرار مدار حقیقی سیاره ماخود مارپیچ است و در حول پیچ و واپیچهای آن مارپیچ مدار ماه مرتسم میشود

س ۱۱۴ مارپیچی است که بسیر قمر توهم میشود در مدت یکدوره انتقالی زمین حول آفتاب در عرض یکسال

و حال دو کلمهٔ دیگر در خصوص ابعاد حقیقی مدار قمر میگوئیم و بعبارة اخری فاصلهای حقیقی که زمین را از قمرش جدا ساخته مشخص مینمائیم در جزو سیم این کتاب بیان خواهیم نمود (عدهٔ) فاصلهٔ را که از آنروی میتوان فاصلهای مذکوره را بتوسط اختلاف منظر استخراج نمود (اختلاف منظر قمر مقدارش تغییر کند و نه همین بحسب اختلاف فاصلهٔ آن بلکه هم بحسب اختلاف نصف قطر زمین که مبنای مثلث است دو خط فرض میکنیم مابین مرکز ماه و طرفین نصف قطر استوائی زمین در وقتی که مرکز قرص ماه بر افق همان مکان مشخص استوائی باشد و هم در سطح دایرهٔ استوا و علاوه براین زمین و ماه را در فاصله وسطی خود فرض می کنیم پس زاویه که در مرکز قمر بر راس چنین مثلث توهم میشود اختلاف منظر افقی استوائی وسطی ماه باشد و بحساب باندرشن مقدار چنان اختلاف منظری ۵۷ دقیقه ۳۳ ثانیه باشد) و این اختلاف منظر که از اصول معلومات ما باشد نسبت به نصف قطر استوائی زمین ۵۷ درجه ۲/۳۱ ثانیه است یعنی هرگاه راصدی در مرکز قمر قرار بگیرد و نصف قطر استوائی زمین را مواجه نظر کند بمقدار زاویهٔ مذکوره به بیند و از آن روی بعد اوسط و بعد ابعد و بعد اقرب مابین مرکز ماه و مرکز زمین را استخراج نموده اند ازاین قرارات

		بحسب نصف قطر استوائی	بحسب کیلومتر	بحسب فرسنگ
فاصله ماه از زمین	در اوج	۶۳٫۵۸۳	۴۰۵۴۵۷	
	در وسط	۶۰٫۲۷۴	۳۸۴۳۸۳	
	در حضیض	۵۶٫۹۷۴	۳۶۳۲۳۹	

قمر در مدت هر دوره اش قریب هفت برابر نصف قطر زمین (۱۰۶۰ فرسنگ) که ۷۴۰۰ فرسنگ باشد اختلاف پیدا کند مابین بعد اقرب و بعد ابعدش از زمین و اما بعد اوسطش قریب به ۳۰ برابر قطر زمین و از اینقرار چون سی کره بگیریم بحجم زمین و آنها را در صفی مثل تسبیح ترتیب دهیم ابتدا از مرکز زمین پس کرهٔ سی ام منتهی شود بمرکز قمر و این عدد را میتوان در ذهن سپرد

س ۱۱۵ روش ماه است در فضاء عالم در مدت یکی از دوارش حول زمین

فصل سیم

در بیان شکل قمر و ابعاد حقیقی اش و دورانش در حول خویش

جرم ماه کروی شکل است یا شبیه کره چونکه اقطار مختلفهٔ قرصش را برابر یافته اند و قطعه مستنیرش همیشه از طرف خارج منتهی است بقوس مستدیر و از طرف داخل بر خط فصل مشترک مابین آفتاب و سایه حدش نصف بیضی است و معلوم است در این تخمین شکل با

منظور داشت تفاربسی را که بسبب پست و بلندی صفحهٔ قمر در حدود سایه و آفتاب ظاهر میشود ولی هنوز در هیچ سمت قرص نتوانسته اند آثار فرونشستگی ثابت نمایند و ما عنقریب ذکر خواهیم نمود داله که منجمین را بخیال انداخته که جرم ماه دراز تر است در جهة قطری که واصل باشد ما بین مرکز آن و مرکز زمین یعنی بیضی مجسمی است که قطر اطولش بسمت ما متوجه باشد در بالا ذکر نمودیم که قطر وسطی مرئی ماه برابر است با ۳۱ ۲۵ یا ۲٫۸۶۸۱ .

س ۱۱۶ مقایسه ابعاد زمین و ماه است بهمدیگر

واختلاف منظر وسطی استوائی ماه اینست ۵۷ ۳۱٫۲ پس مضاعف اختلاف منظر که ۱۱۴ ۶۲٫۴ باشد یا ۲٫۰۶۳۴۳۸۶ اندازه قطر استوائی زمین است در ماه و از اینقرار نسبت عدد ۲٫۸۶۸۱ به ۲٫۰۶۳۴۳۸۶ بعینه نسبت قطر حقیقی ماه باشد بقطر حقیقی زمین و بعد از اختصار چنین نتیجه میشود که عدد اول اندک بیشتر است از ۳/۱۱ عدد دوم یعنی بنابر آنکه قطر زمین واحد فرض شود قطر ماه چنین میشود ۰٫۲۷۳۱۲۵ و ما در جدول ذیل قطر و سطح و حجم ماه را نسبت بابعاد نظایرش از زمین میآوریم و بکذا بحسب متر و ذرع مشخص میسازیم

	ابعاد کره ماه بحسب کیلومتر		بحسب فرسنگ	بنابر آنکه ابعاد زمین واحد باشد
قطر	۳۴۸۴	کیلومتر طول		۰٫۲۷۳۱۲۵
محیط دائره عظیمه	۱۰۹۴۵	طول		
مساحت سطح	۳۸ ۰۰۰۰۰۰	کیلومتر مربع		۰٫۰۷۴۵۹۷
حجم	۲۲۱۵۰۰۰۰۰۰۰	کیلومتر مکعب		۰٫۰۲۰۳۷۴

خلاصه

خلاصه اینست که تمام مساحت سطح شبه کرهٔ ماه معادل باشد با چهار برابر مملکت اروپا تقریبا و نیز با مساحت مجموع دو ینگی دنیای شمالی و جنوبی و حجمش یک جزو از چهل و نه جزو حجم زمین است و آن اندک بیشتر از ثلث حجم عطارد است و ثمن حجم مریخ و بالجمله بقدر ۶۲۲۰۰۰۰۰ کره باندازه ماه را چون ترکیب کنیم حجمی باندازهٔ آفتاب حاصل شود

س ۱۱۷ نسبت حقیقی ابعاد زمین و ماه است و فاصلهٔ ما بین ایشان

وحال چون اقدار نصف قطر ماه مشخص شد موقع اینستکه تمام نمائیم آنچه را که سابق گفتیم در خصوص ابعادیکه در نقاط مختلفهٔ مدارش از زمین دارد چونکه ابعاد آخر فصل سابق نسبت بدو مرکز ماه و زمین مشخص شده (و قطر مرئی نیز بنابر این فرض مشخص شده که راصد در مرکز زمین نشسته باشد و قطر ماه نسبت بشخصی که در روی زمین کوکب را بالای سرش به بیند بزرگتر بنظر آید و قدر بزرگتری مختلف شود و تا ۱۹ ثانیه برسد) پس اگر بخواهیم اقصر فاصلهٔ ما بین دو نقطه از دو سطح این دو جرم را که کمال قرب بهم داشته باشند بدست آوریم باید از آن اعداد کاست مجموع دو نصف قطر زمین و ماه را و این مجموع بحسب اعداد ستون اول ذیل اینقدر است ۱٫۲۷۳ را و بحسب اعداد ستون دوم اینقدر ۸۱۲۰

اقصر فاصله ماه از زمین		بحسب نصف قطر زمین	بحسب کیلومتر	بحسب فرسنگ
	در اوج	۶۲٫۳۱۵	۳۹۷۳۳۷	۶۳۶۷۶
	در بعد اوسط	۵۹٫۰۰۰	۳۷۶۲۶۳	۶۰۲۹۸
	در حضیض	۵۵٫۶۹۱	۳۵۵۱۲۹	۵۶۹۱۰

واز اینقرار اقصر فاصله که ممکن است ما تا ماه داشته باشیم قریب ۵۷۰۰۰ فرسنگ میشود
وآن کمتر است از نه برابر محیط استوائی زمین و بقین ملاحانی هستند که در مدت سیاحتشان اضعاف
مسافت پیموده اند واین قدر مسافت را قطارهای آهن مخصوص و بکمتر از سیصد شبانروز
طی میکنند وحال فرض میکنیم که در این فاصله مابین ماه و زمین هوا پر باشد تا صوت را از ماه بزمین
برساند در اینصورت اگر در اوقات استقبال که ماه بدر تمام است اتفاقا کره آتشفشانی در
صفحه قمر شکافته شود غرش فوران آتش بعد از انقضای ۱۳ شبانروز ۲۰ ساعت از وقوع
حادثه بگوش ما خواهد رسید واز اینقرار در زمان اجتماع آینده ما از آن واقعه آگاهی حاصل
خواهیم نمود واین حساب بنابر این فرض است که حرارت هوای مابین صفر درجه باشد و نیز
هشت شبانروز ۵ ساعت طول می کشد تا گلوله توپی اینمسافت را طی کند بنابر آنکه سرعت
حرکتش ثابت باشد در هر ثانیه ۲۸۰ ذرع و خلاصه نور که سرعتش از جمیع حرکات معلومه بیشتر است
در مدت یکثانیه وربع از ماه بزمین میرسد
مثالهائیکه آوردیم در اشیائی بود که همیشه بیک سرعت سیر می کنند و میتوان مشخص نمود دیگر که
جسم بطئی از کره ماه باقتضای قوه جاذبه فرود آید تا زمین و بعبارة اخری مدتی را که خود جرم ماه
طی اینمسافت میکند تا بزمین ملحق شود بنابر آنکه قوه رادعه از مرکز که مماس است با محیط مدار
که بعد از ترکیبش با قوه جاذبه ماه را در مدارش سیر میدهد ناگهان سلب شود و قوه جاذبه
زمین تنها او را بسمت خود کشد در اینصورت بعد از انقضای چهار شبانروز ۱۲ ساعت
۵۲ دقیقه ۳۰ ثانیه رخ دهد حادثه عظیم خیالی که اینجا لازم نیست ما مقتضیات مهیبه
آنرا شرح

آنرا شرح دهیم
بنابر آنکه همواره زمین را در فضاء عالم ساکن فرض کنیم وسعت مدار بیضی شکل ماه زیاده
۲۲۰۰۰۰۰ کیلومتر میشود معادل با ۳۸۳۰۰۰ فرسنگ و چون ماه اینمسافت را در مدت
۲۷ شبانروزی و ثلث طی میکند سرعت وسطیش در هر ثانیه ۹۸۲ ذرع میشود اما این
سرعت مختلف شود و هر وقت ماه بزمین نزدیک است میافزاید و هر گاه فاصله زیاد شود
میکاهد و در حضیض ۱۰۴۰ ذرع است و در اوج ۹۲۰ ذرع
س ۱۱۸ فاصله ماه است نسبت بهر نقطه از روی زمین هنگام مرور به دایره نصف النهار
و در سمت الراس کمتر است تا در افق
در هر وقت آن نقطه از صفحه زمین که ماه بالای سرش باشد نزدیکتر جمیع نقاط زمین است بقمر
وابعاد ظاهر ماه بنظر او بیشتر است پس بمحض حرکت وضعی زمین فاصله ما از ماه در تغییر باشد
واقصرش وقتی است که در دایره نصف النهار بغایت ارتفاع رسد و ابعدش وقتی است
که ماه در افق باشد واین کلمه بسهولت از روی س ۱۱۸ واضح میشود چونکه ار اطول است ار
آر و اکثر اختلاف مابین این دو فاصله چندان کمتر نیست از خود نصف قطر زمین و اقلا در بلدی
که ماه بسمت الراسش بگذرد و آنجا این تفاوت بقدر شصت یک تمام فاصله باشد
واز اینقرار بزرگتر ابعاد ظاهر ماه وقتی بنظر آید که
که در نصف النهار باشد پس از کجا است که همه عالم خلاف این حکم میکنند یعنی ماه را در وقت
طلوع و غروب خیلی درشت تر و بزرگتر به بینند تا در نصف النهار شرح این مطلب بطریق

براهین مختلفه که برای توجیه این واقعه ترتیب داده اند طولانی میشود و این مسئله اختصاص بماه
ندارد و در آفتاب و در جمیع اجرام علوی فلکی اشتراک دارد و همه بیک قسم توجیه میشود
جواب مختصر صحیح اینست که آن واقعه حقیقتی ندارد و بنظر چنین مینماید و همین قدر که آلات نجومیه را
دخیل نمائیم و قطر ماه را بدقت اندازه بگیریم آنوقت می بینیم که در نصف النهار بزرگتر است
تا در افق

بر قرص ماه اجزائی پراکنده دیده میشود که نورشان کمتر است از ما بقی آن و کلفهائی بنظر می آید
که منظر مخصوصی دارند و ماه را جلوهٔ خاصی میدهند که همه کس میشناسد و اینحالت در تمام
مدت یکدورهٔ انتقالی قمر در سایر ادوار متتالیه اش برقرار است مطابق نقشهای قدیم
و شروح متقدمین با متأخرین گواه معتبری است بر صدق این مدعا

س ۱۱۹ حرکت وضعی ماه درست برابر است با مدت یک دور حرکت
انتقالی نجومیش و توجیه این مسئله از قراری است که حال بیان میکنیم حالت ماه را در مدت
یکدورهٔ نجومیش منظور میداریم نصف قطر حامل صه و واصل مابین مرکز ماه و مرکز زمین ابتدا
از وضع مشخصی که میتوانیم در فضاء عالم تا نقش بگیریم نظر باینکه در فلک ثوابت منتهی میشود
بکوکب ع که فاصله اش از ما بی نهایت است ر محیط دایرهٔ تمامی طی
میکند و آنوقت در صه ر واقع میشود بر همان وضع مشخصی که اول داشت و بنظر راصد
ارضی این نصف قطر حامل منتهی شود بنقطه ا که مرکز قرص قمر است و این نقطهٔ مشخصی
هرگز ندیده ایم بر روی قرص حرکتی داشته باشد پس این سکون نقطهٔ مشخصی فرض باید
برمقتضای

برمقتضای حرکت نصف قطر را از جرم ماه باشد که بهمان نقطه منتهی میشود و آنرا باید
دورانی باشد مطابق با قدر دوران نصف قطر حامل صه ر که آن بر امتدادش واقع است
یعنی در همانقدر مدتی که جرم ماه دورهٔ نجومیش را طی میکند هر نقطهٔ سطحش بحرکت وضعی یک
دوره تمام می پیماید محصل آنکه جمیع وجوه قمر بتدریج میگذشت از برابر نظر شخصی که بفاصلهٔ
بینهایت در خارج مدار واقع میشود

س ۱۲۰ مناظر متتالیهٔ جرم قمر است بچشم راصد یکه بفاصلهٔ بینهایت واقع باشد در مواجه
سطح استوار آن

پنج موضع کرهٔ قمر که در س ۱۱۹ از یمین بسمت یسار مرتب شده و نظیرند با پنج موضع صه
و صه۱ و صه۲ و صه۳ و صه۴ از کرهٔ زمین در حکم آنند که گویا جرم قمر ساکن بوده و در انتقال حرکتی
داشت وضعی بهمان اندازه و این مطلب واضح شود باینکه شخص بترتیب بسنجد اشکال س ۱۱۹ را
با س ۱۲۰ اولیرا از یمین بیسار و دومی را از یسار بیمین
پس از استقرار ماه صاحب حرکت وضعی شد بدور یکی از اقطارش و سمت این حرکت [illegible]
باشد با حرکت انتقالیش یعنی مثل زمین و آفتاب و سایر سیارات عالم شمسی از مغرب
باشد بسمت مشرق و اما مدت دورهٔ اینحرکت درست و صحیح برابر است با دورهٔ حرکت
انتقالیش یعنی ۲۷ شبانروز ۷ س ۴۳ د ۱۱ ث باشد و همین اتحاد در مدت رصد تمیز شد
و باعث اصلی بر استنباط وجود حرکت وضعی قمر و چنانچه میان هر دو دوره تفاوت
ثابتی بود هر قدر قلیل و ضعیف باشد چون بتعدد ادوار قمر تکثر می یافت معلوم میشد اندک

اندک باعث تغییر شکل و منظر قرص میگشت و عاقبت باینجا ختم میشد که ما تمام صفحهٔ جرم قمر را
بتدریج میدیدیم

بسمت ماست و از این قرار بیش از نصف شخصی جرمش را ما نمی‌بینیم ولی از این حکم [illegible]
چونکه کلفهای مرئی قرص را می‌بینیم حرکات مختلفه دارند و تزلزلی از شمال بجنوب دارند
و از مشرق بمغرب و هر دو را تزلزل گوئیم اگرچه باعث بروز آنها دو چیز است و تزلزل
بر سه قسم است عرضی و طولی و یومی تزلزل عرضی بسبب قلت و کثرت ارتفاعات
که قمر نسبت بسطح منطقة البروج دارد و اگر محور حرکت وضعی ماه درست عمود میبود بر
سطح مدار هیچ اختلافی در رؤیت دو قطبش دست نمیداد و هر دو واقع میشدند بر قرص
قطری از اقطار قرصش ولی میل این محور سبب شده است برآنکه گاه قطب شمال
قمر وگاه قطب جنوبش از نظر ما مخفی میشود و نیکانی آن مواضعی که در آنطرف قطب
مقابل باشند ظاهر میشوند و باین واسطه ما نصفی از تمام صفحهٔ قمر را درست میبینیم و اما
تزلزل طولی سببش ترکیب حرکت متشابهه وضعیهٔ قمر است با حرکت مختلفه انتقالیه اش
و تفاوت سرعت این دو حرکت باعث میشود برآنکه از روی زمین شخص راصد گاه
قطعهٔ شرقی تر قرص را نیز ببیند و گاه قطعهٔ غربی ترش را و بالجمله تزلزلی دیگر داریم
یومی و آن بستگی دارد باختلاف وضع راصدان بر صفحهٔ زمین دو نفر راصد که بر دو نقطه
متباعدهٔ زمین قرار گرفته باشند نقطهٔ شخصی از صفحهٔ ماه را بر مرکز قرص نمی‌بینند و مانند
همین اختلاف منظر یک راصد نیز دست میدهد بسبب اختلاف ارتفاع قمر از افقش

خلاصه

خلاصه اینست که تزلزلات مختلفه مذکوره همگی بظاهر بند و علت واحده در بروز آنها اختلاف
اوضاع قرص است نسبت بشخص راصد ارضی و فایدهٔ آنها افزایش وسعت جزو مرئی صفحهٔ
ماه است بنظر ما و موافق محاسبات متین و مدقق بحجم در هزار جزو از تمام صفحه در نصف کرهٔ
بهمه جهت ۴۲۲ جزوش ابدی الخفاست و بهمان دلیل ۴۲۳ جزوش ابدی الظهور است
پس در حقیقت عوض آنکه گفتیم از صفحهٔ قمر نمیتوان دید جز ۳۸ کرور کیلومتر مربع را که مساحت
نصف تمام صفحهٔ اوست حالا بتدریج تا ۴۴ کرور آنرا میتوان دید

فصل چهارم

در شرح جغرافی و نیکرافی صفحهٔ قمر

اعدادی که قلمداد نمودیم فایده شان همین قدر است که بزرگی جرم قمر و قدر هندسیش بدست
آید و از روی آنها هیچ وجه ماهیتش معلوم نشود ولی بتوسط تلسکوب تنها میتوان فهمید انواع
اعراضی را که باثر قوای باطنه در جوهرش بروز نموده و هیولائی را که در ماهیتش تصویر
شده و مثلا در بعضی مواضعش رشته‌های وسیع پیدا شده و در مواضع دیگر تضاریس بسیار
و تپه‌ها و جبال مستدیر و قلل و پیکانهای مخروط شکلی که بدرجات مختلفه مشابهه دارند با
جبال ارضی ما ولی علاوه بر اینها میخواهیم بفهمیم که از چه جنس و طبیعت اند از شکلهائیکه این
تضاریس از آنها ترکیب یافته و از چه نوع اند اراضی عمیقه و هموار دره‌ها و دشتهای آن
این نوع مسائل خیلی با فایده و با ثمر میباشند ولی حل آنها کمال اشکال را دارد
با استمداد علم جر اثقال سماوی بعضی معلومات در این خصوص بدست میآید از آنجمله قدر جوّ

ماه وکثافتش و درجه قوه مایله بمرکز در سطحش را میتوانیم مشخص نمائیم جوهر قمر برابر است
با یک جزو از ۸۱ جزو جوهر زمین (۱۲۲۷ر۰ر۰) و با یک جزو از ۵۲ کرور جزو
جوهر آفتاب و از اینقرار کثافت ماهیتش بقدر ۶۰۲ جزو از یکهزار جزو کثافت وسطی
زمین است و حال این اعداد را تحویل میکنیم بمقادیر معموله ثقل جرم ماه معادل است با
... ... ۷۲ من که من یکهزار کیلو گرم باشد یعنی معادل است
با ... ... ۴۲ کرور خروار که هر خروار یکصد من تبریز باشد و کثافت
وسطیش چون نسبت به کثافت وسطی زمین ۶۰۲ر۰ است پس نسبت به آب چنین میشود
۲۷ر۳ یعنی وزن جرم قمر اندک بیشتر است از سه کره و ربع کره آبی که بحجم خود ماه باشد
و چون این کثافت را بسنجیم بکثافت بعضی معادن غشار خارجی زمین میزانی برای نوع
اجزای ترکیب جرم قمر بدست میآید از روی مقایسه چنین معلوم میشود که بعضی از آنها بازالت
(نوعی است از سنگ سیاه) و آهن و مانگانز فسفاته و زنشان خیلی نزدیک است
بوزن مخصوص چنان جسمی و جسم مرکب بعضی از تخته سنگهائیکه از آسمان فرود میافتند
اختصاصی در این حکم قیاس نیز دارند چه بعضی از اینگونه احجار که بزمین افتاده اند بدست
آمده و کثافت آنها مشخص گردید ۱۱ر۳ است تا ۵۴ر۳ پس ملتفت مشابهت این
اجسام با جرم ماه باشید

بالجمله از اصول معلومه یکی دیگر هست که باید منظور داشت در وقت مقایسه ماهیت
طبیعی ماه با ماهیت زمین ما و آن درجه قوه مایله بمرکز است در صفحه قمر در آنجا قدر

این قوه

این قوه ۱۶۴ر۰ است یعنی مابین خمس و سدس قوتی است که در روی زمین باعث سقوط
و ثقل اجسام میشود پس اگر بجسم شخصی نقل مکان در صفحه ماه نماید و بفرض قوای عضلیه
او بانتقال مکان تغییر نماید میتواند با همین قدر قوتی که کنون بکار میبرد متحمل پنج شش
برابر ثقلی شود که حالا در اصل زمین متحمل میشود و علاوه بر آن وزن بدنش را خمس
الی سدس می پندارد و از این حکم واقعی اصلی میتوان نتایج مفیده استخراج نمود
در خصوص تقدیر قوائی که باعث شده اند بر برآمدگی آن تخته سنگهائی که جبال قمر را
باین ارتفاعات شدیده رسانیده اند

معلوماتی را که قلمداد نمودیم چون ترکیب نمائیم با اصول مدار قمر و با ابعاد جرمش
آنوقت میتوان نزدیک شد بتحقیق ماهیت طبیعی جرم ردیف و تابع خود انقدر واضح
است که در میان جمیع اجرام سماوی کم و کیف ماه بهتر بر ما معلوم شده و اگر چه در
هیأت عالم شمسی قمر رتبه اش پست تر است و اعتبارش کمتر ولی قرب جوارش
باعث شده است بر اینکه منجمین اطلاعات واقعه صحیحه عدیده بر احوال آن و بر ماهیت
طبیعیش یافته و مرتب ساخته اند و علاوه بر آن ماه جرمی است از متعلقات و ملحقات
زمین و مؤثر است در کره ما و در حرکاتش و بلکه در حرکات ما یعاشش اثر غریبی دارد
پس اگر در شرح احوال ماه بتفصیل و بسطی اینجا قرار دهیم خالی از مناسبت نخواهد بود
عالمی را که میرویم کنجکاوی از احوالش نمائیم و نظر بقرب جوارش و بتوسط
آلات قویه ابصار در بطنش داخل شویم در بعضی صفات عمومیه مشارک است با زمین

وازجمیع جهات دیگرا ختلاف کلی بازمین دارد واگرچنانچه فرض نمودیم ممکن میشد از
ساکنان زمین احدی خود را ناگاه بآنجا بیند ازدمحو ومبهوت میشد در اوضاع غریبه که
آنجا میدید مثلا تشکیل خاک قمر که جه جا پوشیده است ازقصارس واز تقعیرات
مستدیره واز قلل مرتفعه ودیگر منظر آسمان که کواکبش در وسط انهار میدرخشند وعدم
ملایمت سایه وآفتابش ودیگر خاموشی وارامی ابدی که آن آفاق کویر وغریدن را
سراسر گرفته ودیگر سختی هوا که گاه منجمد است وگاه محترق ودیگر چگونگی غریب زندگانی
اجسام الیه در آنجا بنابرانکه حیاتی ممکن باشد تمام اینها باعث تشویش واختلال حالات
او میشود در امور خیلی عادی

ولی هرچند عدید باشد اختلافات صفات وحالات عالم ماه با عالم زمین برشما معلوم
خواهد شد که این تلونات شدیده درانجا ودرجمیع امور عالم طبیعت همگی از آثار عدد قلیلی
از علل میباشند وبعبارة اخری نتیجه تغییرات جزویه است که واقع میشوند در اصول
وشرایط بقای عالم چنان اصول وشرایطی که درجمیع اجرام سماویه اشتراک دارند بر وفق
قواعد مختصره که مدار جمیع امور نجومیه وطبیعیه عالم شمسی میباشند این عالم خود ممتاز ومفروز
گشته است ازجمیع عوالم طبیعت

در هوای بسیار صاف میتوان بچشم بر صفحهٔ قرص قمر کلفهای اصلی را تمیز داد وتکدر را
از نیر تشخیص داد وچنانچه سابق اشاره نمودیم از روی ثبات ودوام وضع آنها حکم
نمود بانکه همیشه صفحه معین ونصف مشخصی از جرمش بسمت ماست چون از طرف مشرق قمر
سیر کنیم

سیر کنیم بسمت شمال تا طرف مغربش چندین وسعت متمادی می‌بینیم کبود رنگ وهموار
که مغایرت دارند با حالت نصف جنوبیش که دسته دسته نقاط درخشان زیاده در آنجا
منصور شده وحدود شمال شرقی وشمال غربی قرص پردهٔ سفید رنگ هموار بسیار
منیری است وآفاق مرکزیه در جزیره قطعه جنوبیت

نقشه ۵ اهمیت قرص ماه در حالت
بدر

سابق بر این ان کلفهای بزرگ تار یرا که در نصف شمالی قرص قمر پراکنده گشته اند
وتعدی نموده اند در نصف جنوبیش بسمت مغرب ومشرق آن بحار نام نهاده اند این اسم

هنوز باقی است ولی حالا میباید در این صور معنی لغوی از آن خواست بحار قسمر را چنان

گمان برده اند که گویا جمه دشت و بیابان باشند و اجزای درخشنده را مخصوصا کوهستان

میدانند و ما بطریق اجمال شرحی در خصوص هر دو اینجا ذکر میکنیم مشروط برانکه آموزندهٔ

این شرح را تطبیق نماید با نقشه ص ۱۰ که تصویر بدر قمر است این نقشه معکوس است و بهمان

وضعی است که در دوربین نجومی بنظر میاید قطب جنوبی در بالای نقشه است و قطب شمال در

پائین و ضلع غربی در یسار و ضلع شرقی در یمین (باید این نکته را ملتفت بود که آنچه اینجا ضلع

غربی و ضلع شرقی میخوانیم در قرص ماه مطابق است با ضلع شرقی و غربیش این نکته را سابق

در خصوص آفتاب اشاره نموده ایم و تعلق میگیرد بجمیع اجرام فلکی مرصوده که جهة حرکت و ضعی

شان مطابق است با زمین)

شروع میکنیم به شرح بحار خیلی نزدیک بطرف غربی قرص که بسمت یسار نقشه باشند کلف

خاکستری رنگ دیده میشود بیضی شکل که منفرد افتاده است در وسط پرده رنگ روشن

ضلع قرص و از ابحر کریز گویند (بحران) و فیمابین این کلف و مرکز قرص وسعت عریض

تاری واقع است دو طرف جنوبش را دماغه تندی بریده و آنرا بحر ترانکیلیته گویند

(آسایش و آرامی) این بحر را در طرف مغرب و جنوب دو وابسته است وابسته غربیرا

که بزرگتر از دیگر است بحر فکوندیته گویند (ربع) و دیگر را که کوچکتر است بحر نکتار گویند

(تسنیم) و حال چون از بحر آسایش صعود کنیم بسمت شمال و در نقشه باید هبوط نمود

میرسیم به بحر سرنیته (صفا) که در تمام طولش رگ روشنی ممتد شده قریب الاستقامه

وبترکیب

وبترکیب آن کلف و این رگ شکل مبهمی تصویر میشود شبیه به پای موزه و بحر واپر

(ابخره) حکم دنباله بحر صفا را دارد بسمت مرکز و بالجمله بحر پلوئی است (باران)

مستدیر شکل وسیع است از جمیع بحاری که فهرست دادیم از طرف شمال چند رشته کلفهای

تیره رنگی است که بی مناسبت بحار خوانده اند بعد از آن باید فرو و آمد بسمت مشرق

تا رسیم باقیانوس تامپت (طوفان) که حدودش واضح نیستند و از طرف جنوب

محو میشوند در بحر هومر (اخلاط) و در بحر نومه (سحاب) که خیلی نزدیک است به

نقطه منیره که از آنجا باطراف خطوط سفید رنگ طویل منشعب میشوند)

این نقطه منیره را میتوان مرکز آفاق کوهستان دانست که در اطراف قطب جنوب

واقع اند و آنرا تیکو گویند این نقطه یکی از قلل مرتفعه مخروط شکل نصف مرئی جرم قمر است

وعلاوه برانها در تحت بحر سرنیته و مجاور قطب شمال کلف باریک طویلی از شرق

بسمت مغرب ممتد گشته که معروف است بحر فروا (برودت) و در کنار شمال غربی

کلفی دیگر است بیضی شکل و خیلی مستطیل و آنرا بحر هومبلت گویند و بالجمله در سرحد جنوب

غربی بحر استرال واقع است (جنوبی) و از این بحر جز قطعهٔ نمایان نیست و جمیع این

بحار مظنونه را در سواحل و در امتداد اتشان کلفهای تیره رنگی است کوچکتر و آنها را

خلیج و دریاچه و مرداب نام گذاشته اند و ما چند عدد از آنها را اینجا شرح میدهیم

فیمابین بحر سرنیته و بحر فروا دریاچه

سنتر (اوهام) و دریاچهٔ مر (امبت) ممتد گشته و در طرف غربی بحر پلوئی مرداب پرتر فاکسیون (فساد) و مرداب بردیار (میغ) واقع گشته‌اند و در طرف شمالی همان بحر خلیج مندبری واقع است موسوم بایری (قوس قزح) و در طرف شمال غربی اقیانوس نامپت خلیج روزه (شبنم) واقع است و علاوه براینها در مغرب بحر زانکیلینه مراب هِمُسی (توم) واقع است و بر استقامت بحر واپر در طرف جنوب خلیج سانتر (مرکز) واقع است و دیگر خلیج ماره ممتد میشود تا طرف جنوبی بحر پلوئی و اما مواقع وسیعه روشنی و درخشنده که در اطراف کلفهای کبود مذکور میباشند نام مخصوصی برای آنها وضع نشده و سببش معلوم نیست

کلفهای صفحهٔ قمر را آنطور که شرح دادیم چون با چشم نظر کنیم چیزی از آثار وی برما معلوم نمیشود در خصوص ترکیب و هیأت واقعی زمین آن و حل این مسئله بتوسط تلسکوب میشود باید یکیک از آن کلفها را با تلسکوب نظر نمود و همچنین مواقع روشن اطراف آنها را که هنوز چیزی در باب آنها نگفته‌ایم جز همین که تفاوت در روشنائی دارند پس دیده را بر دوربین متوسطی بگذاریم که شش کره تا نه کره دهانه‌اش باشد در وقتی که ماه در تربیع اول یا دو سه روز بعد از آن باشد یعنی وقتی که نصف غربی یا شرقی قرص روشن باشد در این صورت منظر عجیب و خوشی می‌بینیم ص ۱۶ اینست که جمیع اجزای سفید رنگ و روشن قرص چنان مینمایند که گویا بی اندازه افشان شده میباشند بگودالهای مستدیر شکل

وبعضی

وبعضی شکل بزرگ و کوچک و بسیار مختلف و غالب در آفاق مرکزیه و در حد و دجزو منتشر قرص اینگونه ناهمواریها بیشتر دیده میشود و مقصود ما از آثار وی همین عمل میآید این دهانه‌ها بشکل جام اند و قدح و بدنهٔ اطرافشان شبیه است بحصار و خیلی بالا روند نسبت بزمین اطراف و نسبت بزمین قعر گودال و هرکدام از آنها از طرف شعاع آفتاب خیلی روشن اند یعنی آن نصف محیط که حدبه‌اش بسمت شعاع است از طرف بیرون روشن گشته و آن نصف دیگر که جوفش بسمت شعاع است از طرف درون روشن شده و آن جامها را بسمت نصف مظلم قرص سایه‌های طویل عمیقی است که میتوان از روی آنها شکل و وضع ناهمواریهای زمین قمر را معلوم ساخت

س ۱۲۱ دهانهٔ کوه قمر است بعد از طلوع آفتاب بر سطح افق آنجا

و جوف آن جامها نیز گاه خیلی روشن اند و گاه رنگ خیلی تاری دارند و در بعضی از این گودالها بلندیهای خیلی واضح دیده شده که سایه افکنده اند بر همان زمین گودال و وسعت آن گودالها خیلی مختلف است و بعضی از آنها شبیه است به سوراخهای کوچک و زمینشان کک و مک‌پشت و بعضی دیگر مانند میدانهای وسیع اند و گاه در جوفشان یا در کنارشان گودالهای کوچک دیگر دیده میشود

نقشهٔ صورت ماه است در تربیع اول

س ۱۲۲ دهانهٔ کوه قمر است قبل از غروب آفتاب از سطح افقش

با چنان دوربینی ذکر نمودیم بر صفحهٔ قرص قمر چنین پست و بلندیها واضح تمیز داده میشود و معلوم است غیر از کوه و دره چیز دیگر نخواهد بود

و حال باز با دوربین نظر دیگری افکنیم تا دقایق چند بر ما معلوم شود

حالا اشاره نمودیم که آن تضاریس صفحهٔ ماه گاه مستدیر شکل باشند و گاه بعضی شکل پس آیا اختلاف واقعی فیمابین ایشان و نوع منظر است خیر و کنون بسهولت توجیه میکنیم نکتهٔ اینجاست که صور مستدیر شکل منسوب میباشند بجمیع گودالها و حصارها بلکه در آفاق مرکزیه قرص واقع باشند و چون دقت کنیم در آنهائیکه از مرکز دور افتاده اند و مندرجا نزدیک میشوند بمحیط قرص معلوم میشود که شکل آنها بتدریج بیضی میگردد و هر چند بمحیط نزدیکتر شویم آن بیضی استطاله اش بیشتر میشود و تفاوتی در سمت سیر قطری ما نیست و علاوه بر این قطر اطول هر بیضی همیشه موازی است با آن قطعه از قوس دایرهٔ قرص که بآنجا منتهی میشود و نصف قطر واصل مابین مرکز قرص و مرکز گودال منظور و چون در این نکته مختصر اندک تأمل کنیم چنین معلوم میشود که شکل واقعی هر گودال و هر حصار مستدیر است و اینکه ما بیضی و مستطیل می بینیم بحکم دورنماست چونکه این گودالها هر کدام در محلی از سطح نصف کره واقع گشته اند و هر قطعه که مواجه ما باشد و شعاع بصر ما عمود گردد بر سطحش وضعش دیگرگون نمیشود و سایر گودالها مایل بنظر میایند و هر چند میلشان بیشتر باشد صورتشان بیشتر منقلب میگردد

تا اینجا فرض مینمودیم که ما هر اد در تربیع اول دیده باشیم و میخواهیم فردا و سایر ایام هم چنانچه هوا مقتضی باشد اگر نظر کنیم پس شعاع آفتاب را می بینیم که مندرجا تعدی مینماید باجزای شرقی قرص و ناهمواریهای تازه بنظر میاید که همین روشنائی آفتاب روشن نموده بود (باز رجوع نمایند به ص ۱۰۶) و چه قدر غریب است اینکه در بطن ظل نصف مظلم اول می بینیم

س ۱۲۳

س ۱۲۳ قطعه از رشته جبال اپنین است موافق نقشهٔ ناسمث و مقیاس ده ذرع بازاء ۳۷ هزار هزار ذرع است بحسب کسر متعارفی این است $\frac{1}{3700000}$

بدن در وی گودال تازه بشکل هلال نمودار شود و بعد بتدریج روشنائی بیفزاید و وارد شود در جوف جام و تمام محیط آنرا روشن نماید و گاه او قات نقطهٔ منیرهٔ منفرده روشن بنظر آید و آن راس کوه است و قاعده اش تماما هنوز در ظلمت شب فرو رفته و این وقت طلوع آفتابست بر سطح افق المحل که ما بآنجا نظر می کنیم و در تربیع ثانی قسمت توجیه سایه مقابل با قسمت مذکور است و همان عوارض بر خلاف ترتیب سابق عود میکند پس این وقت غروب آفتابست در آن افق و در اینصورت داخلهٔ شرقی جبال روشن اند

و ما هر چند پیشتر رود و هلال مستنیرش وسیع تر شود دامنه سایه کوهها کوتاه تر گردد و اغلب بر زمینها تابیده روشن تر بنظر آیند و از انبقار هیات قمر مواجه نظر ما بتفصیل گسترده و منکشف گردد

گودالهای کوچک و متوسط قمر را جام و دهانه و کوه آتشفشان گویند و آنهائیکه وسعتشان بیشتر است میدان گویند و جبال منفرده مخروطی شکل مستدیر یا مضلع را که اغلب در درون میدانها برآمده اند قلل گویند و اعظم جبال قمر را اسامی مخصوص نهاده اند منسوب بعلمای متقدمین و متاخرین و اما اسم جنس آنها بمناسبت خصایصی است که جمیع منجمان در جبال قمر دیده اند یعنی واقعا از جنس کوه آتشفشان میباشند

جبال مسلسله در نصف مرئی جرم قمر کمتر دیده شده و بیشتر آنها در سمت شمال فرص واقع
کشته اند و معروفتر جبال الپ است و قفقاز و اپن

رشته اجزاء اصلی واقع است مابین بحر وابر و بحر بلوئی و آن سرحد جنوب غربی حصاری
است که بشکل قوس دایره واقع کشته و جبال هموس و تریس در کنار جنوبی و غربی
بحر سمر نفیه افتاده و علاوه برانها چند کوه دیکر اسم میبریم جبال کارپاث و جبال اورال
جدا ساخته اند اقیانوس نامیت را از بحر بلوئی و از بحر نوبه و دیکر کوه درفل و کوه لیبنیس
در قطب جنوب واقع کشته اند و دیکر جبال پیرنه جدا ساخته اند بحر فکوندیته را
از بحر نکتار و جبال افنائی در حوالی بحر اخیر بقدر ۶۰ فرسنک طول دارد بشکل قوس
دایره و جوفش بسمت شمال غربی واقع کشته و بالجمله جبال کردیلر و جبال دالامبر در
کنار شرقی فرص ممتد کشته اند و جبال اپن که اعظم آنهمه رشته جبال باشد طولش از
یکصد فرسنک تجاوز نکند و وجه تمیز مخصوصی بنظر آمده است میان رشته جبال قمر
و رشتهٔ جبال زمین در حالی که رشته جبال زمین اغلب باستقامت ممتد میشود و بموازات
دایره عظیمه و رشته ها بزوایای مختلفه متقاطع میکردند و هر کدامشان در عصر مخصوصی
برآمده اند رشته های جبال قمر قریب تمامشان بشکل قوس دایره ممتد کشته اند
چنانچه کویا اجزای حصار میدان وسیعی بوده باشند و شکلشان فی الجمله شباهتی با میدان
برهم دارد (ولی شبهه در این نیست که اکثر رشتهٔ جبال قمر حصار و باروی میدانهای
وسیعی میباشند که بمرور زمان بعضی رخنها و شکستها

 دهانه های جبال قمر است و میدان ارکزوس
و میدان ارسطو و مقیاس هر یکذرع بازاء دو هزار هزار ذرع است یعنی

$\frac{۱}{۲۰۰۰۰۰۰}$

و تغییرات در آنها عارض شده بواسطهٔ بروز حوادث و ظهور مواد باطنی جرم قمر و این
و این توجیه صحیح است چنانچه اکر دقت نمائیم در بحر بلوئی مثلاً مطلب واضح میشود شکل مستدیر
این دشت وسیع محدود و مشخص میشود از طرف شمال غربی بجبال الپ و از طرف مغرب
بجبال قفقاز و از طرف جنوب غربی و از طرف مغرب بجبال اپن و بجبال کارپاث و رشتهٔ
خلیجی که منتهی کشته اند به تپه های چند در حد شمالی و شمال شرقی آن دشت واقع اند رخنهٔ
واقعه مابین اپن و قفقاز محل ارتباط بحر بلوئی است و بحر سمر نفیه و رخنه دیکر محل ارتباط
بحر فرو است و از طرف جنوب غربی هیچ سد و مانعی نیست و رابطه مفتوح است بسمت
اقیانوس نامیث

و حال دو کلمه در باب ارتفاع جبال قمر کفتکو بکنیم

ارفع همه آن جبال در حوالی قطب جنوب واقع است و آن کوه درفل است با ارتفاع ۲۳۰۰۰
ذرع و دو کوه کازاتوس و کورینتوس که ۲۷۰۰۰ ذرع ۲۵۰۰۰ ذرع ارتفاع دارند
و کوه حلقه الشکل فیوطن ۷۰۰۰ ذرع عمق دارد و هو مبلت چنین نوشته که جوف این کوه
از بس عمیق است هرکز روشن نمیشود نه بضوء زمین و نه بضوء آفتاب و سبب دیکر هم در این موقع
دخیل است و آن وضع اوست چون در حوالی قطب جنوب افتاده خیلی بلند است و در آفاق

شمالی بنز کوههای مرتفع دیده میشود کالپوس در قفقاز و موبکانس در اپتن میرسند بارتفاع
۶۰۰۰ ذرع و ۶۳۳۵ ذرع وخط الراس این رشته کوه اخیر از یکطرفش خیلی پست و مجسوس است
وهنگام طلوع آفتاب سایهٔ قلیل آن ممتد میشود تا ۱۲۵۰۰۰ ذرع س ۱۲۳ وجبال مخروط
الشکلی که در وسط آن میدانها و جاها منفرد افتاده اند ارتفاعشان عموماً کمتر است از
ارتفاع جبال حصار میدان ولی اگر ارتفاع این جبال را نسبت دهیم بکف زمین جوف
میدان باز خیلی بلندی دارند و از جبال اروپا میگذرند

س ۱۲۵ میدان کپرنیک است موافق نقشه سمیت

قلهٔ جام تیکو بقدر ۴۹۲۰ ذرع ارتفاع دارد و قلهٔ ارانشتن در طرف رشته کوه اپنن
با ارتفاع ۲۶۰۰ ذرع نسبت بکف میدان میرسد

مختصر آنکه از روی ارصاد عدیدهٔ بیر و مدلر ۳۹ کوه دیگر است که ارتفاعشان از
قلهٔ کوه ابیض اروپا میگذرد و شش رشته کوه هست که ارتفاعشان از ۶۰۰۰ ذرع میگذرد
بعضی از ارفع قلل کوه ولپر اند های بکی دنیا و اقطار میدانها و جاهها و دهانهای قمر
نیز در غرابت کم از ارتفاع جبالش نیست از جمله میدانهای وسیع بطلمیوس و کپرنیک
و تیکو اقطار درونیشان بترتیب میرسد به ۳۰ فرسنگ و ۱۵ فرسنگ و ۱۲ فرسنگ و علاوه
بر اینها سی عدد میدان دیگر هست که اقطار آنها زیاده از ۱۳ فرسنگ است میدان
شیکار دیکی از میدانهای خیلی وسیع نصف مرئی جرم قمر است قطر آن کمتر نیست از ۳۱
فرسنگ و ارتفاع یکی از جبال اطرافش میرسد به ۳۰۷۰ ذرع و غریب اینست که اگر
شخصی

شخصی بایستد در وسط این میدان وسیع راس هیچکدام از جبال اطراف حصارش را نمی
بیند و نکته اش اینست که بسبب کثرت مسافتش از حصار و بسبب برآمدگی صفحهٔ قمر رؤس
این جبال واقع شوند در تحت افق حسی اس هو مبلت گوید ملاحظه کنید چقدر تفاوت است
با دهانهٔ جبال آتشفشان ما که از فاصلهٔ ما خیلی بعسرت در تلسکوب محسوس میشوند و دهان
دهانه های مخصوص آتشفشانی ماه بسیار دیده شده که قطرشان بسه و چهار فرسنگ
میرسد

فصل پنجم

در احوال درونی جرم قمر که ژئولوژی گویند

جبال قمر در اصل آتشفشان بوده اند

این حکم واقعی صحیح مبنای مطالب ماست و استنباط شود از روی شکل مستدیر و حلقهٔ
دره های وسیع و میدانها و جمیع گودالهای کوچکتری که دهانه و جام نام نهاده اند
(زمان ممتدی است که جمیع منجمین متفق گشته اند براینکه استخوان بندی صفحهٔ قمر حاصل گشته است
از غلبهٔ قوای باطنهٔ جرمش بر غشاء خارجی و بر هوک چنین آورده که عوارض صفحهٔ قمر بسبب
آتشفشانی جوف است و بیرون آمدن ادخنهٔ اسفنجیه یا جوششی در بطن قمر واقع شده و جبال
بالا رفته که صفحهٔ قمر را شکافته اند و خارج گشته اند و محض تحقیق کل آهکیر الجوش آورده و اوضاع
صفحهٔ قمر را بتجربه محسوس نموده اند و از این روی حصارها و باروها و جبال مرکزیهٔ آنها را
قیاس نموده اند بصور اتنا و قله تنریف و هکلا و جبال آتشفشان کلرید و عقیدهٔ هرشل نیز

همین طور هاست و در کتاب خود چنین آورده که جبال قمر غالباً در درجه شباهت را به دهانه های جبال آتشفشان ها دارند از قبیل دهانهٔ وزوو و کوهستانهای آتشی صحرای فلگران ایتالیا در نزدیکی کرم که همیشه با حراق گوگرد شعله ور است و هکذا کوهستانهای برفی دودم که متعلق است به فرانسه)

و با وجود انکه ظاهراً جمیع جبال و ناهمواریهای جام نمای صفحهٔ ماه در اصل آتشی بوده اند غرض ما این نیست که علت بروز آنها منحصر باشد بهمین نوع آتشفشانی جبال زمین بلکهٔ در بدو خلقت کوی نرم و سیالی بود مانند زمین و متدرجاً بسبب تشعشع حرارت صفحهٔ ظاهرش سرد گشته و غشار منجمدی بوجود آمده و بعد در این غشار حوادث و عوارضی روی داده که آثارشان هنوز باقی است در اشکال مختلفه تضاریس با ابعاد مختلفه و علت بروز این رشته حوادث بی شبهه قوه انبساطیه ادخنه بود که بشدت حرارت هسته درونی همواره متصاعد میگشته اند و در ابتدا غشار منجمد ماه چندان ثخنی نداشته و در مقابل آن ادخنه طاقت زیست نمی آورده و چون بزلزله های سابقه هنوز درست زیر و زبر نشده بود همه اجزای السطح از یک جنس بوده و بیک ثخن و قوه انبساطیه ادخنه بوضع تمام زور آور میشده اند بر طبقات خارجه اش در مواضعی که کمتر طاقت داشته لهذا ابا عکست سطح شده اند و برامدگیهای مستدیر شکل بوجود آورده اند

و یقیناً ترکیب حصارهای عظیمی که دشت جوفشان را بحر خوانده اند در جهان دورهٔ اول حوادث واقع گشته و ما سابق استداره شکل بحر کریز و بحر سمرتیه و بحر بلوئی و بحر هور را بیرون آوردیم

آوردیم و ثابت نمودیم و باروی آنها که نصفش بسبب حوادث موخره خراب و ویران گشته هنوز در عصر ما رشته های ممتدی است از تضاریس صفحهٔ ماه و رشتهٔ جبال کارپات و اپنین و قفقاز و الپ و کوههای هموس و تروس از آنها بوجود آمده

بعد از آن برامدگیهای دیگر بوجود آمده ولی در آن عصر که غشار خارجی قمر ثخنش قدری افزوده شده باشد و یا قوای اشعیه از آن درجه شدت افتاده باشند لهذا میدانهای ترکیب شده خیلی وسیع ولی پست تر از میدانهای اول و از این مقوله اند میدانهای شکارت و کریما لدی و کلاوپوس و تیتو و لانگرنوس و اندیمیون

بعد از آن میدانهای بیشمار پیدا شده با ابعاد متوسطه که محیطشان پوشانیده است تمام صفحهٔ قمر را و در قلب باروهای قدیم بوجود آمده اند و از این روی معلوم میشود دلیل انکه وسعت جبال حلقة الشکل و میدانها عجالتاً بتدریج تنزل میکند موافق فرض ما هر میدانی بوجود آمده باقتضای برامدگی حباب شکل یا شانه شکلی که بعد نشست نموده و در جوفش گودالی بیضی شکل پیدا شده و در اطرافش یک حصار یا چند حصار شکل بارو ترکیب شده و وسعت اینهمه آماس را میبایست رابطه و نسبتی باشد با درجهٔ قوت درونی که محدث آنها بوده و با طاقت زیست غشار منجمده یا خمیری جرم قمر و احتمال میرود که اینها و سبب معادل گشته باشند در حدوث آثاری که شرح دادیم و در هر صورت بطور کلی اوسع میدانها و جبالها از حوادث سابقه اند که اول پیدا شده اند و از روی نقشه ص ۱۲ که عکس قرص قمر است بتوسط موسیو وارن وضع جبال اطراف بنکو فهمی است که میتوان بسهولت تقدیم و تاخیر

زمانی چندین عدد از تراکیب جامها را معلوم نمود و از اثر وی واضح است که عموم جاها

کوچک وضعشان منظم تر است و اکثر آنها واقع گشته اند بر بدنهای جامهای بزرگتر از

خود و باین سبب حصار جامهای بزرگتر رخنه ها یافته اند و از آن استداره که در بدو وجود

داشتند خارج گشته مضلع شکل شده اند

و حالا موقع اینست که وجه تمیزی قرار دهیم فیمابین دو نوع زمینی که در صفحه قمر دیده شده

نوع اول آنست که از قدیم زمین بریَّه اش نام نهاده اند و آن عبارتست از آفاق کوهستانی

که سراسر قطعه جنوبی نصف مرئی جرم قمر را گرفته اند

نقشه ۱۲ جبال ماه ... در عکس ... دلدره

و در اینخصوص موسیو شاکرناک که خیلی مانوس است بر صد ماهیت جرم قمر چنین آورده

(که ریخت این زمین متخلخلست و قوت انعکاسش زیاد و وضعش نسبت بدشتهای اطراف

مرتفع و باین واسطه ممتاز گشته است از زمین نوع دوم قمر که هموار است و رنگش تیره و

سطحش نرم و منظرش از هر جهة کمال شباهت دارد بدشتهای مرسوب زمین موافق اصطلاح

هرشل که الووین گفته پس تحقیق میکنیم که آیا واقعاً بحار قمر دشتهای مرسوب اند خیر معنی لفظ

مرسوب در اینجا مطابق نیست با آنچه نسبت بدشتهای کره زمین قصد می کنند و موسیو

شاکرناک این لفظ را نسبت بقمر غیر مناسب میداند و از روی ارصاد عدیده که در

حوادث و عوارض صفحه قمر نموده عقیده اش بر اینست که در انقلاب اول حصارهای

خیلی وسیع ظهور نموده اند و بعد از آن جوششی در تمام صفحه قمر رخ داده و ریزش کلی

شده است برنگ کبود که قریب دو ثلث صفحه مرئی قمر را پوشیده و همچنین جمیع

جامها را

جامها را بقسمی که از یکطرف تا طرف دیگر بیک میزان گسترده شده)

چونکه در میان آنهمه جامهای بیشماری که گودالهاشان صفحه زمین قمر را غربالی نموده اند

بعضی جوفشان درست مخروطی شکل است یا بعضی که خوب خالی شده باشد و حصارشان

صحیح و سالم بوده باشد و بعضی دیگر چنین نیستند حصارشان را رخنه هاست و کف

گودالشان مسطح است و هم کف میباشند با زمین دره های اطراف (رجوع نمایند به

ش ۱۲۶ و ش ۱۲۷) و مخصوصاً در سواحل بحار دیده شده است این نوع جامها

که بعضی شان منهدم هموار شده اند و ظاهر است که جوفشان ممتلی گشته است بریزش

کلی که موسیو شاکرناک بیان نمود (تشکیل این سواحل شبیه است به لنگرگاههای

نیم مستدیری که مدخلشان فی الجمله مسدود شده باشد بسبب خرابی بدنه اطراف در

در امتداد عرض ش ۱۲۸ چنانچه همین طور اتفاق افتاده است در منتهای جام جزیره

سن پل از اقیانوس هند که در عصر ما آب اقیانوس آنجا را رخنه نموده)

(ش ۱۲۶ دهانه قمر است بشکل جام و قعرش بیضی شکل)

(ش ۱۲۷ دهانه ماه است که قعرش هموار است یا ممتلی)

و خلیج ایریس در کنار دریای پلوئی یکی از امثله خیلی معروف این نوع خرابی است و از این

نوع شواهد خیلی داریم مثلاً هیپالوس و دپل بایه در بحر هومر و داوی و بیلان در بحر نوبیوم

و فراکاستر در ساحل جنوبی بحر نکتار و چندین جام که برامده اند در درون خود دشتهای چنان

مینماید که پوشیده شده باشند بسبب خروج همان نوع مواد مایعه و موسیو شاکرناک

مبدانهای کبیه و لوبی نی اسکی از بحر نوبه را شاهد صادق بر این تشکیل میاوریم و میگوید
(هر کدام از این دو حصاری دارند وسیع که قریب سی فرسنگ دوره اوست و تشکیل
قله بلند میشوند در قلب کوپرنی منتهائی تا دویست یا سیصد ذرع ارتفاع) وبعضی میدانهای
دیگر دیده شده که گویا بکلی زیر خاک رفته اند و آثار ضعیفی از حصارشان نمایان است و ما
یک میدان وسیعی شاهد میاوریم که واقع است در شمال اقیانوس نامیت و مجاور است
با جام فلامستید و آن بعد بیرون آمده است بر حد و حصار اصلی
از روی این بیاناتی که مطابق است با ارصاد معتبره و ظاهرا مطابق واقع باشد چنین نتیجه
میشود که اختلاف منظر خاک کوهستانی از خاک دشتی بسبب اختلافی است که در غشار آنها بوده

س ۱۲۸ جامی است رخنه دار که مواد خارجه بران
گسترده شده در سواحل اقیانوس نامیت موافق نقشه شاکرناک

از این دو خاک یکی ناهموار است و پست و بلند و صاحب تضاریس بسیار س ۱۲۹
و مانند سرجوش معدن برآمده و آماس نموده بوضعی که منظر زمین
شبیه تو بال گشته و در مقابل چنین زمین دره ماهوری زمینی ست هموار که بحری گویند و آن
شبیه گچ ریخته است یا دشت وسیعی است از گل خشک شده
حال میخواهیم بدانیم که بروز و ظهور این انقلاب را بکدام علت باطنی و بحران درونی قمر
نسبت دهیم جواب این مسئله خیلی مشکل است چونکه موقوف است بدانستن حالات
متقدمه جرم قمر از روی حقیقت و راصد دانائی که تقریبات غریبه مذکوره را از قول او
نقل نمودیم

نقل نمودیم چنین معتقد است که اصل این ریزش کل بر صفحه قمر عبارتست از رسوب
گازهای بیدوای که سابق هوای قمر از آنها مرکب بوده و عبارت او اینست که
جرم قمر ما چون فی الجمله برودتی یافت به اثر فشار هوا گازها و ابخره اش فرو نشست و بشکل
باران ریخت بر جمیع مواضع صفحه قمر و جاههای بزرگی که هر طرف پیدا شده بود پر شد
و اما جاهایی که بعد از انجماد آن مواد سیال پیدا شدند بحالت اصلی باقی هستند و خبری
بر سطح آنها رسوب ننموده میان جبال آتشفشان ماه و جبال آتشفشان زمین نشانه چند است
و تخالف چند که بسهولت معلوم میشود تشابه شان بعقیده ارباب علم معرفة الارض
در اینست که هر دو در اصل آتش بوده اند ولی احتمال در اینست که حوادثی که در صفحه قمر
بر مقتضای اعمال قوای درونی بروز نموده اند بوضع و ترتیب حوادث آتشفشانی ارضی
نباشند و توجیه این اختلاف بر چند قسم است اول آنکه ماهیت جرم قمر بی شبهه تفاوت
کلی دارد با مواد هسته درونی زمین و اقلا چنانچه یقین میدانند کثافت وسطی آنها خیلی
مختلف است چون قوه مایله بمرکز بر صفحه قمر بقدر خمس یا سدس قوه جاذبه بر صفحه زمین است
میتوان فهمید که بهمین یک سبب چه قدر تفاوت میکند آثار قوای درونیشان بعلاوه
آنکه هیچ فشار هوا در مقابل نباشد و یا فشار هوا در حکم عدم باشد مخروطات فوران
جبال آتشفشان ارضی را اغلب ارتفاعات شدیده است نسبت بدهنهای اطراف آتشفشان
و حال آنکه جام دهانه آتشفشان عمقش خیلی کمتر است این جاها بیشتر حکم دهانه وسیع دودکش
تنگی را دارند که اتصال یافته باشند با پرده های درونی زمین

س ۱۳۰ قله تریف و اطراف آن موافق
نقشه بزی بمت

ودر صفحهٔ ماه چنین نیست کودال درونی منتهای عمق را دارد و اضلاع حصار ارتفاعشان
نسبت بکف زمین اطراف خیلی کمتر است واز انفراد بیشتر احتمال میرود که بوجود آمده
باشند بسبب نشت حبابی نه بسبب فوران آتشفشانی واز روی مقایسهٔ جامهای قمر در
اشکال ۱۲۲ و ۱۲۵ و ۱۲۹ با کوه آتشفشان س ۱۲۹ جبال جنوب شرقی واطراف
ینکوست موافق نقشهٔ ناسمیت

تنریف ویا اراضی جامی شکل آتشفشان شان فلگرئن (صحراهای آتش نزدیک شهر کرم
ایتالیا س ۱۳۵ و س ۱۳۱ حقیقت اختلاف استخوان بندی بهتر معلوم میشود تا از روی
شروح تحریری

وشاید درمیان جامهای کم وسعتی که بسبب کثرت عمقشان نتوان کفت زمین جوفشان را
دید بعضی شبیه باشند بمخارج جبال آتشفشان زمین وسابق اشاره نمودیم که ظاهرا
عموم این نوع جامها بعدتر پیدا شده باشند

وبالجمله احتمال کلی نیز میرود که اختلاف استخوان بندی وترکیب خاک قمر با خاک زمین
ما بسبب این باشد که در آنجا هیچ پردهٔ راسبی بر صفحهٔ قمر نشسته باشد تا محو نماید وبرهم
زند اوضاع جامها وغیر را که بسبب آتشفشانی در ابتدای خلقت آنها بروز نموده وآن
موافق عقیدهٔ هومبلت است که میکوید حجم قمر را میتوان قیاس نمود بحالتی که زمین در
بدو خلقت داشت قبل از آنکه پوشیده شود بپردهٔ راسبی که پر از صدف میباشند
واز ریگ وشن وخاک وهمگی به سبب وقوع جزر ومد وجریانی که همواره در آنها بوده
پیدا شده

س ۱۳۱ صورت صحرای فلگرئون است
در نزدیک ناپل

پیدا شده اند وبزحمت اقرار دارند براینکه صفحهٔ قمر را چند پردهٔ تازکی کرفته باشد مرکب
از انواع مختلفهٔ خاک ودر رشتهٔ جبال ارضی که برآمده اند در روی رخنها وشکافهای
صفحهٔ زمین تازه یافته اند در اینطرف انطرف بعضی تپه ها که بترکیب آنها حوضه های بعضی
تشکیل میشود واکر بتوهم صفحهٔ زمین را مجرد سازیم ازان پرده هائی که بعقیدهٔ ارباب
علم معرفة الارض در انقلابات متتالیه بران نشسته هرآینه شباهت کامل خواهد یافت
با وضع کنونی صفحهٔ ماه (چنانچه عنقریب شرح میدهیم اکر واقعا بر صفحهٔ ماه نه آب باشد ونه هوائی)
عمدهٔ اسباب برهم خوردن ومحو کشتن آثار قدیم در آنجا مفقود است وموسیو نارسی
لکک در رساله که نوشته است درخصوص تشابه وتخالفی که فیمابین جامهای قمر وجامهای
ولایت اوری فرانسه است تصریح باین مطلب نمود که قرص ماه از بدو خلقت تاکنون
بکر مانده است واولی حادثه که در آن رخ داده باشد برقرار باقی مانده پس اکر بخواهیم
جامهای ماه را با جامهای زمین بسنجیم ومقایسه نمائیم اول میبایست بتوهم طبقات مرسوبه
وبحار را نفی کنیم چونکه میل طبیعی آب واجزائی که در اوست براینست که ممتلی نماید وهموار کند
جمیع کودالهائی را که بر صفحهٔ زمین وجود دارد وهیچ شبهه نیست در اینکه وقت انجماد پرده های
اوّل خاک بهر وجه بوده البته جامهای عدیده وسیعه حادث کشته که امروز همکی پر شده اند
حصار کوهستانی ولایت برهم خیلی شباهت دارد بجامهای بزرگ ماه باوجود
آنکه بانتظام آنها نیست ولی صورت ووسعتش شبیه است قطر اطول این حصار قریب پنج
فرسنگ میشود

نقشهٔ ۱۷ اینجا [illegible] است موافق نقشهٔ
[illegible] داران [illegible]

سابق ذکر نمودیم که در درون بسیاری از مبدا نهار و جامهای قمر کوههای مجرد دیده
شده است مخروط شکل و در بعضی مبدا نهار چندین عدد از این کوهها بنظر آمده چنانچه در حصار
کوپرنیک شش کوه دیده شده و غرایب در اینست که هیچکدام بارتفاع حصار نرسیده اند
و بلکه ارتفاع بسیاری از آنها پست تراست از کف زمینی که جام از انجا بیرون آمده و بموجب
حساب مدلر و ژول شمیت بسیاری از این کوههای درونی ارتفاعشان بقدر ۲۰۰۰
ذرع پست تراست از میزان و سطح زمین ماه در انحل و هو مسلمت در ضمن ذکر این وقایع
عقیده لیوپلد را بازمیاورد و میگوید اینشخص آن کوهها را بفوران آتشفشان حادث نمیداند
یعنی از نوع جبال آتشفشان نیستند بلکه شبیه میباشند به گنبدهای سنگی بزرگ سربسته که
در بسیاری از آفاق روی زمین پراکنده میباشند و سنگشان از جنس تراشیت و فلدسپات بنت
مثل گنبد پوی دودم (کوهی است در فرانسه) و گنبد شیمبوراز و (کوه عظیمی است از سلسلهٔ دنیا
نزدیک استوا به ارتفاع پنج شش هزار ذرع)

[illegible]

غرض ما این بود که اطلاع مجملی حاصل نمائید از خیالاتی که نموده اند در توجیه ترکیب بندی
جبال قمر ولی باید همواره این نکته را بخاطر آورد که آنچه ذکر شد همه فرض است و خیال
و مذاهب و عقاید علمائی که در حل این مسئلهٔ مشکله اقدام نموده اند موافقت نکنند بعضی
مثل سیر و هکر گویند که قوای باطنه چند مایه آتشفشان صفحهٔ قمر گشته و مورث بروز جبال
ولی نوع آن قوی را مشخص نموده اند و برخی آن قوی را قیاس نموده اند بقوهٔ منفجره گاز
و ابخره مثل بخارات و دیگران مثل ناسمیت و کارپانتر نسبت میدهند آنرا بانجماد غشاء
خارجی

خارجی که بسبب برودت متکاثف و منقبض گشته و باعث تمدد و انبساط مواد درونی
که هنوز بحالت میعان میباشند شده و دانا نام معلم نسبت میدهد باثر بعضی تراکیب
کیمیاویه کبریتیه که محدث گاز میشوند قوه منفجره این گازها را در تولید جبال آتشفشان قمر بمثابه
و خالت است که بخار آب را است در حوادث فوران جبال آتشفشان ارضی و بالجمله از
روی تجربیات موسیو وآتیو و پلیام در تبرید مواد فلزی گداخته (که ترکیبی بوده از
از آهن ریخته و سیلیکات نمونه بدست آمده برای تولید جامهای قمر یعنی ترکیب مذکور
در وقت انجماد متشکل گشته است باشکال جامهای قمر و از این قرار قوه تمدد گازهائی که
محصور گشته اند در بطن غشاء منجمد مواد درونی فوران نموده اند باعتقاد ناسمیت و کار
پانتر س ۳۲ صورت تشکیل مبدا نهار و حصارهای خارجی و بعد تولید مخروطات درونی
آنوقت که درجهٔ قوهٔ باطنی تنزل یافته باشد بر صفحهٔ قمر نیز قلل و مخروطات مجرده دیده شده
است در خارج حصارهای جامی شکل از آنجمله در جنوب شرقی میدان افلاطون که زمینش هموار
و تاریک است قلهٔ مهیبی برآمده که معروف است باسم پیکو و ارتفاعش ۲۲۰۰ ذرع است
نسبت بدشت اطرافش و در حقیقت پیکو بقیهٔ انیف و آثار خرابی میدانی است که پر و هموار
گشته و هنوز بعضی حدود دش سر برکشیده اند از قعر دریای پلوئی در جنوب افلاطون
عمدهٔ اوضاع و تفصیل جبال قمر در جامهای
فرعیه است که بعد از زمان تولید مبدا نهار و جامهای اصلیه ظاهر گشته اند و بیشتر آنها در
حدود همان حصارها واقع میباشند و از این مقوله جامها خیلی دیده میشود در نقشهٔ اطراف

س ۳۲ اشکال مبدا نهار قمر است بعوض
دخروطات در درون موافق عقیدهٔ
ناسمیت و کارپانتر

تیکو که از روی عکس موسیو وآران نقل نموده بودیم ص ۱۸ از آنجمله میدان بزرگ
بیضی شکل است باترینوس نام واقع در جنوب شرقی تیکو وحدود این نوع جاهای قرعیه
اغلب بهمدیگر تعدّی نموده اند وچندین نوع تغییر وتبدیل در اوضاع آنها رخ نموده
که میتوان آنهارا باعتبار تقدیم وتاخیر زمان حدوثشان مرتب ساخت وچون باین اعتبار
قدم آنهارا بچندین رشته ومرتبه قسمت نمائیم بازگشت میکنیم بهمان قاعده که در فوق
ذکر نمودیم وبرطبق این قاعده جاهای کوچکتر ازهمه تازه تر وعقب تر حادث گشته اند

قبل از اختتام کلام درخصوص ترکیب زمین قمر یک مطلب باقی است ذکر کنیم وآن
توجیه بعضی عوارض دیگر است که کمربندهای منیر قمر گویند وجاهای متشعع وشقاقهای
خیالاتیرا که درباب فشار بروز این هرسه یافته اند اشاره نمائیم چون نظر افکنید در نقشه
ص ۱۵ و ۱۸ می بینید که از نقطهٔ اصلیه تیکو وکوپرنیک چندین رشته شعاع منشعب شده
وقطع نموده اند جبال وکلفهای اطراف آنهارا وتا فاصلهٔ زیادی از این مرکز ممتد گشته اند
زیاده از یکصد بند روشن بوضع مذکور منشعب شده اند از تیکو واز سترخس وکوپرنیک
وکپلر وکارپاث وبرشته های دیگر منقسم شده اند وبفاصلهٔ باز بهمدیگر ملحق ومتصل گشته اند
س ۱۳۲ این عوارض غریبه که هنوز توجیه درستی از آنها نشده بنظر نمی آیند جز در حوالی اوقات
بدر قمر ودر اوقات سایر اهله بیشتر آنها محو میگردد واز اینقرار ظاهر آن باشند که اینها
غیر از ناهمواریهای صفحهٔ ماه باشند والا هیئاتیت سایها افکنند ودر اوقات اهله
بهتر

س ۱۳۳ جاهای متشعع کوپرنیک
واوله وکپلر وسترخس

بهتر مرئی ونمایان باشند پس نمیدانیم که آیا اینها بقوران جبال آتشفشانی باشند که در مرا[ی] گرشتان
واقع اند واگر چنین باشد آیا این بندهای روشن شقاقهائی میباشند مجرای مواد سفید
رنگ بلوری که رنگهای روشن قرص قمر گشته اند پس موافق ملاحظات ساگرناک
آن میدانها وجاهائیکه مراکزشان متشعع است بالنسبه جدید الحدوث اند وبعد از فورانی
که موجب تشکیل این میدانهاست مواد دخانیه چون از دهانهای آتشفشان جدید خارج
گشته در یختند در گودالها جریان میکنند وباخود میکشند ومیروبند اجزای نرم وخرد سفید
رنگی راکه سابق افکنده گشته بر فروشی جاهای اطراف وباین سبب بنظر میایند آن
بندهای سفید رنگ طویلی که از تیکو منشعب گشته اند واز روی چنین توجیهی که نموده شد
در ظهور بندهای روشن عجیبی که منشعب میشوند از تیکو وپرکلوس وارسترخس وکپرنیک
واوله میتوان فی الجمله راهی یافت بماهیت طبیعی قمر (موسیو ناسمیث وکارپانتر
برای توجیه بندهای متشعع جرم قمر را شبیه نمودند بکره بلوری که هنوز در ورش منبه باشد
وقوه فشار باطنه باعث ترکیدن آن میشود در محلی ورخنه هائی که باین شکست حاصل
میشود ممتلی شوند از همان شیئی مایع درونی وآن بندهای متشعع عبارتند از این رگهای برگ
در این اواخر موسیو لامه وجهی دیگر آورده خیلی شبیه بتوجیه ساگرناک جز در این یک فقره
که مواد مخرجه را مایع میداند وچنین ادا میکند که حبابهای عظیمی که موجب جاهای قمر گشته اند
در بعضی مواضع ترکیده اند ومواد باطن بحالت میعان از آن رخنه ها باطراف ریخته اند
وتشکیل بندهای متشعع طویل بر زمین قمر افکنده گشته اند واینجا مناسب نیست مباحثه در آن

[illegible]

توجیهات و ذکر ایراداتی که برآنها وارد میشود

اما شقاقهای تفاوتی که با نیدهای روشن دارند در اینست که دو ضلع دارند دو سطح متوازی
مایل تند و بی حصار و مابینشان خندق مستقیمی واقع شده این شقاقها در اوقات بدر
قمر سفید رنگ میباشند و در اوقات سایر اینها خطوط سیاهی هستند چونکه یکی از
دو ضلعش سایه میافکند بر قعر شقاق س ۱۲۳

ابتدا چنان حدس زدند که اینها مجاری رودخانهای قدیمی بوده که حالا خشک
گشته ولی نظر بوضعی که این شکافها دارند و مثلا وسطشان عریض تر است از طرفین و
عرضشان زیاد است تا دو هزار ذرع میرسد و عمقشان نیز شدید است تا ۴۰۰ ذرع
و ۵۰۰ ذرع میرسد توجیه مذکور درست نمی آید چونکه طول آنها نیز بالنسبه قلیل است
از ۱۶ تا ۲۰۰ هزار ذرع بیشتر نمیشود و بالجمله نظر بخصوصیتی که در اکثر آنها بنظر آمده نمیتوان
رودخانهٔ کهنه گفت اینست که بسیاری از آن شقاقها از درون جبال گذشته اند و بُرّه
انداحد و دجامهای مرتفعه را و همه جا بیک میزان نیستند و بعضی از آنها در ضمن طول
عریضتر میشوند و دره های بعضی شکل احداث مینمایند و بعضی دیگر شبیه اند برشته از جامهای
کوچک که بهمدیگر ارتباط یافته باشند و ما اینجا در ص ۱۹ از روی نقشهٔ معتبر مدلر نقل
میکنیم دو حلقهٔ زمین کوهستانی مرکز قمر را که در آنها چند عدد از آن نوع شقاقهای غریب
واقع گشته

بیر و مدلر در رساله مفیده که در تحقیق شقاقها نوشته اند وعدد آنها را بقدر هفتاد نفر از
متقدمین

متقدمین خود ذکر نموده اند (چونکه چند نفر راصد مثل شرتر و پاسترف و گروی تیزان
وارمان در تحقیق اینمسئلهٔ مفیده تقدم داشته اند برایندو نفر منجم آلمانی) تشابه وضع اکثر
آنها را نکته بزرگی گرفته اند و میگویند بهر لحاظ این عوارض غریبه بر مقتضای قوای طبیعیه
میباشند نه بناهای مصنوعه چنانچه سابق ذکر نمودیم مثل خندق و رودخانه و امثال آنها
که اعمال بدی ساکنان قمر بوده باشند و چنانچه مینماید که اینها در اواخر اوقات تشکیل
صفحهٔ قمر حادث گشته باشند و از اینقرار موخر باشند از تاریخ ظهور جامها و میدانها
و گواه بر این حکم شقاق هیژنوس است که از درون همین جام گذشته و بدنهٔ حصارش را
شکافته

آنچه مقصود ما بوده در خصوص ماهیت جرم قمر ذکر کنیم ادا شد ولی یک مسئلهٔ خیلی مفیده باقی
است از قدیم طرح نموده اند ولاینحل بوده تا بارصاد دقیقهٔ متاخرین منحل گشته اینست
که در زمین قمر چون همه جا آثار فوران جبال آتشفشان موجود است میخواهیم بدانیم که آیا
هنوز فوران باقی است یا قطع شده یعنی هنوز آیا کوه آتشفشان روشنی در صفحهٔ قمر هست
یا خیر پس گوییم ملی نظر بنقاط درخشانی که سابق بر صفحهٔ قرص دیده شده گمان بر وجود
فوران میرود و ضوء بعضی جامها خاصه جام ارسترخس که در اوقات خسوف قمر باز قرمز
رنگ مینمود گواهی میدادند بر صحت حدسی که بر بقای فوران زده بودند ولی زود
ملتفت گشتند که آن جامهای مرصود بالطبع خود قوهٔ منعکسه شدیدی دارند که دخلی بکوه
آتشفشان ندارد ولی بعقیدهٔ بعضی راصدان تغییراتی در شکل و وضع چند عدد از قضایای

نقشه ۹ ابتدائی ماه موافق نقشهٔ
بر دو عدد از جامهای نامداد
جنوب و غربیست در بیرم رضنا
صد و ده است

قمر عارض میشود مثل جام ماریوس و اطراف سیکوس وغیره

وبالجمله در ماه جمادی الاخری ۱۲۸۳ رئیس رصدخانهٔ اتانیه موسیو ژولیوس سمیت دید بکلی مخفی و نابود شده است جام کوچکی که واقع بوده است و بحر سرنتیه وحال انکه سابق آنرا دیده بود و چند نفر منجم مثل موسیو سکی و ولف و هوگنس بدقت تمام این جام را رصد نموده بودند و نام آن لینه بود پس از روی مقابلهٔ آن ارصاد و مطابقه شروح و نقشه های سابقه چنین معلوم شد که تغییرات زیاد در عرض چند سالی بآن جا عارض گشته از آنجمله یکطرف جام پر شده بود بفوران شیئی سفید رنگی که بخارج جام هم تعدی نموده و حصار قدیم آنرا بر هم زده و بعد از آن تاریخ لینه را جمعی از راصدان بدقت تمام نظر نمودند و تغییرات دیگر ندیدند در آن عارض شده باشد جز آنچه مربوط بکم و کیف روشنائی باشد پس هنوز درست معلوم نشده است که آیا کوه آتشفشان دایری بر صفحه قمر باقی است یا خیر و اینمسئله هنوز مجهول است که باصطلاح موسیو آلی آیا مواد باطنهٔ جرم قمر را مثل بطن زمین هنوز حیاتی باقی است یا خیر

فصل ششم

در کائنات جویّهٔ قمر و تحقیق اینمسئله که آیا قمر را هوائی است یا خیر

در فوق بمناسبتی چنین فرض نمودیم که شخصی از اهالی زمین برود در انکوه که سطحش ناهموار است و پست و بلند و پوشیده شده بجبال و بهزار گونه دهانهای آتشفشانی و آنجا چنان عالم غریبی را یاد نمودیم ولی چیزی که هنوز نگفته ایم اسباب عدم امکان توقف انشخص است در آنجا

در انجا زیرا که اصول احتیاج زندگانی و ضروریات حیات در صفحهٔ ماه وجود ندارد و آن هواست و آب

نقشه ۲۰ دورنمای ماه است بنظر جلیله
مسعود داپس انجب رشده

پس گوئیم جرم ماه مجرد است از پردهٔ هوا و اینواقعه ظاهر و بثبوت رسیده باشد از روی خسوف ثوابت در وراء قرص ماه و بیانش اینست که قمر چون بحرکت خاصه اش صور بروج را قطع نماید یکی از نقاط منیرهٔ فلک ثوابت واقع میشود در وراء ضلع مظلم قرصش و آنوقت بناگاه ضوئش منطفی میشود نه انکه بتدریج تنزل یابد بر مقتضای حایل بودن پردهٔ هوائی از جنس گاز و اینواقعه بتحقیق پیوسته است هم در ثوابت خرد و هم در کواکب درشت در وسط اوقات خسوف قمر یعنی در وقتی که هوای محیط بر زمین بهیچ وجه روشن نیست باشعه قمرش و علاوه بر اینحکم اگر شبه کره قمر را هوائی محیط بود هر قدر آنهوا رالطیف فرض نمائیم باز قوهٔ انکسار شعاع در آن هست و آنوقت بعد از انکه واقع در وراء قرص واقع میشد باز مدت قلیلی نمایان بود و بکذا مدت قلیلی قبل از خروج حقیقی اش از وراء قرص نمودار میگشت و از استقرار مدت خفای مرئی آن باید و بسبب کمتر میشد از مدتی که بحساب استخراج میشود از روی حرکت ماه که قواعدش بدقت در دست است و تاکنون منجمین چنین اختلافی بدست نیاورده اند و از روی ارصاد چنین استنباط کردیده که بر فرض انکه ماه را هوائی باشد بقدر یک جزو از دو هزار جزو الطف است از هوای زمین و چنین هوا الطیف تر باشد از خلائی که مینمایند باکمال دقت ظرفی را با آلت تخلیه خیلی معتبر بلی ایرادی که بر اینمطلب صحیح بعضی مثل آراگو وارد آورده اند این است

که قطر مرئی ماه را شاید هنوز بدقت تمام نتوانسته باشیم مشخص نمائیم [ونظر باین نکته
یکی از فضلای انگلیس موسیو نیزون مسئله امکان وجود هوای ماه را از سر گرفته و سنیدیکه
بدست دارد اختلافی است که موسیو آری معین نموده است بقدر ۳ً فیمابین مقدار
نصف قطر ماه که با تلسکوب بلاواسطه رصد نموده اند و مقداری از آن نصف قطر که از
روی خسوف کواکب در ورا، قرص قمر بدست آورده اند با وجود رعایت اثری که
انکسار شعاع در این اختلاف دارد و چنان احتمال داده که بتوان بقدر یک ثانیه از این
اختلاف را نسبت داد بانکسار شعاع افق انهوای فرضی پس بنابراین فرض و بنابر اینکه قوانین
صحیح نمای تنزل کثافت و حرارت هوا را بحسب فرایش ارتفاع مبنای عمل بگیریم موسیو
نیزن چنین معلوم نمود که کثافت هوای ماه بر سطحش (بحرارت وسطی ۲۵ درجه) بقدر ۰۰۰۲۵
کثافت هوای صفحهٔ زمین است بحرارت صفر درجه و به فشار ۷۶۰ و این کثافت هوای ماه
و انکساریکه بر مقتضای آن بروز میکند تغییر پذیر است بحسب اختلاف حرارت و حرارت
بر صفحهٔ ماه از هلالی تا هلال دیگر بقدر ۲۰۰ درجه تفاوت میکند چنانچه عنقریب اشاره خواهیم
نمود] ولی نکتهٔ مخصوصی بخاطر میرسد که اینجا ذکر کنیم البته میدانید که ضلع هلال منیر قمر از طرف
خارج خطی است بظاهر هموار و متصل و حال انکه از طرف داخل ضلع منحنی شکل که فصل
مشترک است میان آفتاب و سایه دندانهٔ زیاد دارد و وجه این اختلاف با مرانیکه هم
روس جاها و تلی که واقع میباشند در کنار قرص چندین رشتهٔ دندانه اند که در دورنما
سائر همدیگر میشوند و بترکیب آنهمه دندانه مجملا خط همواری بدست میآید و لی ضلع درونی
چنین

چنین نیست ناهمواریهای صفحهٔ ماه آنجا از برابر بنظر میایند و روسی که بنور آفتاب روشن
شده اند از قعر ظلمت رشتها سر برکشیده اند و با وجود این تفاوت منظر میخواهیم بدانیم
که آیا ضلع مستدیر قمر انقدر هموار و کامل الاستداره است که در اوقات کشفش مرستاره را
بتوان اختلافی بدست آورد میان حساب و رصد و بعد از روی آن اختلاف حکم نمود با
کره هوائی بر جرم قمر احاطه دارد و چنان هوا فرو رفته باشد تا اعماق دشتهای خیلی پست
و تا اعماق جاهای خیلی عمیق پس در جواب این مسئله و جمیع نه تصدیق میتوان نمود و نه
انکاری کرد چیزیکه یقین باشد همین است که هیچ گونه ابخره و ادخنه ندیده ایم بر صفحهٔ ماه
متکون گشته باشد و هیچ نوع میغ و ابری ندیده ایم که از صفای آسمانش کاسته باشد و
و حال انکه اگر ابری داشت هر قدر لکه اش کوچک باشد باز ما از زمین میدیدیم
[اسباب دیگر نیز داریم برای تصدیق یا انکار وجود هوائی بر گرد ماه در فاصله که ما
واقع شده ایم از قمر خودمان و انقدر قلیل است که میتوانیم انعکاس روشنائی زمین را
در شب آنجا احساس نمائیم شفق و فلق هوای ماه باید خوب بنظر آید و خط فصل مشترک میان
سایه و آفتابش نباید تند و واضح باشد بلکه مانند شبه ظل در حد فصل مشترک روشنائی
عرضی باشد که متدرجا نسبت جزو بظلم ضعیف شود و حال انکه موافق رصد در آنجا فصل
مشترک ناهمواریها و دندانهای بسیار بنظر آمده که خیلی تند و واضح اند و نمیتوان نسبت داد
آنها را جز بتفاوت زیادی که در پستی و بلندی اراضی کوهستانی قمر باشد بلی شخص شرتر تنها
مدعی رؤیت صبح و شفقی هست باینطور که میگوید روشنائی بر طرف شاخهای هلال دیده

که بسمت جزو نظم قرص روی تنزل بوده و از روی آن رصد چنین استخراج نموده که ماه را
هوائی است که تا ۳۰۰ ذرع از کف وسطی دشتهایش ارتفاع دارد و علاوه بر این چون
دقت نمائیم در وضع و کیفیت سایه‌های قلل و جاهها و سایر بلندیهای بیشمار آفاق ماه میبینیم
همه جا چگونگی شان یکی است چه در روس جبال و چه در دامنها و مواقع جبال و هیچ جا تبدیلی
در پرده رنگ سایه‌ها نمی‌بینیم و حال آنکه این اثر از مقتضیات طبیعی هوائیست که فیما بین
حایل شده باشد و کثافتش بتدریج روی به افزایش باشد] نکته دیگر آنکه در عمل تفصیل
خیالات شعاع قمر هیچ تفاوتی میان آن و شعاع آفتاب ندیده‌ایم و موسیو ژانسان
در رم و موسیو هوگنس و موسیو میله در انگلیس هیچ اختلافی نیافته‌اند جز در درجه ضوء
پردها و آنهم بجهت اختلاف آفاقی از قرص قمر بوده که در تجربه آورده‌اند و هیچ نوع بند
و برگ تازه در خیالات شعاع قمری ندیده‌اند مختصر اینست که جمیع ملاحظات دلیل میشوند
بر اینکه قمر ما را هوائی نیست و بر فرض آنکه چیزی داشته باشد آن هوا بسیار لطیف
و خفیف و ضعیف است که احکام و نتایجی که در ذیل ذکر میکنیم صحیح و ثابت خواهند ماند
و بهیچ وجه فسادی در آنها راه نخواهد یافت

و بعد از آنکه هوائی در صفحه ماه نباشد لابد آب هم در آنجا نایاب خواهد بود چونکه اگر مرداب
و دریا یا رود خانه داشت هر آینه آبهای آنها یکمرتبه بخار میگشت بمحض همین یک نکته که
هوائی نبود تا بر سر آنها فشاری دهد و نگاهدار ایشان نماید و حرارت آفتاب تیز چون
اثر شدید دارد موجب احداث پرده دخان و ابرهای غلیظ بخار میگشت و تا امروز نه

بچشم

بچشم و نه با دوربینهای خیلی قوی در میان آنهمه کلفهای قرص ماه هیچ خالی دیده نشده
که علامت وجود دالی قطعه ابری باشند و هرگز نشده که آن صور منقحه و واضحه آنها
باندک حادثه مکدر گردد و از خارج هم میدانیم که لکه ابری که یکصد ذرع قطر داشته باشد
از فاصله ماه دیده میشود و هیچ اثری از بندهای تاریک و روشن دیده نشده است
مثل صفحه مشتری و نه از کلفهای متحرکی مثل صفحه مریخ و همان ماه در همه ساعات صفای مطلق است

و بعد از آنکه نه هوائی در آنجا باشد و نه آبی بالتبع نه بادی آنجا وزد و نه طوفانی ظاهر
شود بلکه سکون و آرامش مطلق است هم در زمین و هم در هوایش ولی باقتضای تبدیل
دائمی حرارت و برودت اجسام و احجار آنجا همواره در حالت تلاشی و تفکیک میباشند
و باین سبب وضع سکون و تعدیل اجسام ثقال برهم میخورد و منجر میشود به سقوط در زمین
آن اجزای متلاشیه و لهذا آن حالت سکون و سکوت مطلقه که اشاره نمودیم بکلی مغشوش
گردد زیرا که صوت اگرچه آنجا هیچ گونه واسطه هوائی ندارد تا منتشر شود ولی بمجاورت
و تماس منتقل میگردد با ثر تموج ذرات جامده و نزد ما اشخاص که ساکنان زمین هستیم
ستاره   بیابانی است گنگ و آرام و ساکت

دورنمای کوهستانهای صفحه قمر را منظر مخصوص غریبیست در آنجا درجه ظل از مبدء تا منتها
بیک حالت است و علاوه بر آن آنهمه انعکاس شعاعی که در آن زمینهای پست و بلند
و ناهموار حادث میشود بهیچ وجه اثر ندارند نه در ظلمت آسمان و نه ظلمت سایه‌ها و آن

اشعهٔ منیره در کمال شدت و حدت باقی بمانند و هوائی نیست که آنها را ملایم و معتدل کند
و دیگر موجب تنزل ظلمت شود و همین سبب دور نمای هوائی هیچ جا انجا وجود ندارد
و اینهمه الوان گوناگونی که باثر هوا و بخار و مورث نیکوئی منظر و خوشنمائی حالت دور
نمای کوه و دشت زمین میشوند و اینهمه بازیهای دلربای نور ابدا در صفحهٔ ماه وجود ندارد
و بکذا این هفت رنگ و هزار پردهٔ گوناگونی که انکسار هوا در شعاع سفید مینماید
و قوس قزح و امثال این حوادث ابدا در صفحهٔ ماه بظهور نمیرسد ولی بعوض اینها کواکب
و سیارات در وسط النهار بر قبهٔ فلک نمایان میدرخشند و از روی ص ۲۰ و نقشه
۲۳ میتوان فی الجمله تصوری از وضع و حالت دور نمای کوهستانهای ماه نمود
سابق ذکر نمودیم که کلفهای عریض تاریکی را که متقدمین دریاچه انشته بودند امروز معلوم شده
که همگی دشت وسیعی اند پست تر از کف دره های مواضع کوهستانی و آنچه اول مزید
بر قوت حدس متقدمین گشت این بود که بسیاری از آن کلفها برنگ سبز تار مینمایند
ولی بعضی دیگر خاکستری هستند و بعضی قرمز و بعضی کبود تند مثل فولاد و با ملاحظهٔ وضع
انجامه م دریا و آب و باران نه همین باحتمال است بلکه بیقین می پیوندد وضع کنونی زمین
ماه و طبقات سطحیش را در بالا شرح دادیم پس جبایست وجه تمیزی قرار دهیم میان
آفاق کوهستانی و آفاق دشتیش دشتهای ماه زمینش هموارتر است و احتمال میرود
که براقی و لیزی زمینش دشتهای قمر که بحار میگفتندش بسبب خروج موادی باشد که هنوز
میعان دارند و نرمند و آن دشتها را سراسر گرفته اند
اقلیم

اقلیم قمر با را اغراقش کم از استخوان بندی و ترکیبش نیست مدت ۱۵ شبانروز تمامی
شعاع آفتاب بران مینابد بی آنکه لکهٔ ابری پرده کشد در میان یا نسیمی از طرفی بوزد و شور
ملایمت هوا اگر دد و بعد چنین هوای حادی که گرمتر است از منطقهٔ محترقه تبدل شود به برودت
سختی و شبی بروز کند بقدر مدت ۱۵ شبانروز ما و چنان سرد شود بیشتر از سرمای
زمستان در قطب شمال و میتوان گفت که در مدت روز حرارت آفتاب بلامانع در خلاء
فضای آسمان متشعشع میشود و چنین استنباط نمود که اقطار مختلفهٔ ماه را حرارتی است شبیه بهوای
کوهستانهای عظیم مثل الپ و ازانفجار شدت حرارت و انعکاس شدید شعاع بحدیست
که نمیتوان طاقت آورد بخصوص نظر بدوام اثرش و باید دانست که این حدسیات همه را
بلاواسطه بتجربه ثابت نموده اند در تشعشع نور قمر و در عرض مدت یکدوره قمر حرارت
هر نقطه اش اوقات روز تا ۲۶۰ درجه حرارت بمای صد قسمتی ترقی می کند و در
اوقات شب تا ۳۰ درجه تحت صفر تنزل مینماید (اول شخصی که اثر حرارت اشعهٔ قمر را
برروی زمین تقدیر نموده ملونی بوده و بعد از ان بیازی سمیت و بعد از آنها معاصرین ما
موسیو ماریه داوی و موسیو بل و بعد لرد رس معلوم ساخت که الحرارت از نوع
حرارت مظلمه است که شرحش در علوم طبیعی ذکر میشود و بیان نمود که اشعهٔ آفتاب را
چون زمین قمر کسب نمود می بعد و بعد مثل حرارت مظلمه منعکس میسازد و همچنین تشخص عالم
حرارت قمر را به ۳۰۰ درجه فارانیت مشخص نموده و آن معادل است با ۲۶۵ درجه
صد قسمتی)

برصفحهٔ قمر فصولی نیست تا ممتاز شوند و نظر بمیل قلیلی که محور حرکت وضعیش نسبت بمدار آفتاب دارد ارتفاع آفتاب در هر افقش همیشه بیک حالتست تقریبا و در آفاق استوائیه اش در وسط النهار آفتاب چندان از سمت الرأس دور نمیشود و حال آنکه در آفاق قطبیش همیشه بشعاع آفتاب روشن اند [انخفاض آفتاب در تحت افق حقیقی قطب ماه بمقدار قلیلی است برابر میل دایرهٔ استوائیش و آن یکدرجه و نیم است و نظر بصغر جرمش همین قدر که شخص ۶۰۰ ذرع از افق بلند شود تا یکدرجه و نیم تحت افق را می بیند و در قطب شمال قمر کوههاست بارتفاع ۲۰۰۰ ذرع و در قطب جنوب تا زیاده از ۶۰۰۰ ذرع و بنابراین قلل آن جبال را همیشه نور آفتاب تابیده است]

[illegible]

انچه ما تا اینجا در خصوص ماهیت و ترکیب طبیعی قمر گفتیم در حقیقت متعلق است بنصف مرئی جرمش و نمیدانیم آیا میتوان این احکام را در آن نصف دیگر جاری ساخت پس انواع حدسها در ماهیت آن نصف غیر مرئی زده اند و اختلافاتی میان ایشان قایل شده اند ولی این احتمالات هیچکدام اعتباری ندارند چونکه غالب آنها وهم صرف است و تکیه برهیچ رصد درستی ندارند (مثلا متقدمین نصف غیر مرئی را مقعر فرض مینمودند و بعضی نیم شفاف و متاخرین بعضی براین عقیده اند که آن نصف را هم هوا هست و هم آب و بلکه مسکون و این پست و بلندیها و کوهستانها مخصوص نصف مرئی است) از این خیالات هیچ نتیجه نمیشود جز همین که بافندهٔ آنها بی اطلاع است از حرکت حقیقی ماه در حول زمین ولی نباید اشتباه نمود افسانهای علمی را با نتایج صحیحه که بتحقیق استنباط شده باشند یکی از مهندسین

معاصرین

معاصرین که خیلی مدد نموده اند در ترقی علم باحوال قمر یعنی هانسان مبرهن ساخته که مرکز ثقل جرم ماه میبایست واقع باشد در آنسمت مرکز شکلش و از اینحکم چنین نتیجه میشود که اگر ماه را هوائی باشد آن هوا میبایست میل نماید بانسمت نصف غیر مرئی و در آنسمت طولانی تر باشد و کثیف تر و لهذا اگر دخان و بخاری هم در این نصف مرئی متکون شود میل میکند بآنسمت [حدسی که در باب اختلاف ماهیت نصف غیر مرئی از نصف مرئی زده بودند اگرچه اوّل باطل و واهی مینمود ولی چندیست که باجازهٔ منجم معروف مذکور اعتباری یافته این شخص چنین ذکر میکند که جرم قمر بیضی مستطیل است و قطر اطولش متوجه است بسمت زمین و علت این تشکل ابتدا قوهٔ جاذبهٔ زمین بوده است در جسم نرم قمر و از روی همین شکل مستطیل قمر است که میتوان توجیه نمود مدت حرکت وضعیش را با مدت حرکت انتقالی بخودمیش و موسیو هانسان نظر باختلافات شدیده صفحهٔ قمر از این حد تجاوز نموده میگوید مرکز ثقل بیضی مجسم قمر قریب نه فرسخ و نیم در آنسمت مرکز شکلش افتاده است و از اینحکم چنین نتیجه میشود که این نصفش که بسمت ماست خیلی بلندتر است از میزان وسطی و آن نصف دیگر خیلی پست تر است و با آنکه این نصف اوّل جلگه است کویر و عریان و مجرد از هوا و از مخلوق نمیتوان حالت نصف مخفی را قیاس نمود باین نصف و گفت بیهواست و بی گیاه و بی حیوان و در اطراف ما چگونگی زمین بمیزان وسطی است و نمیتوان حکم صریح نمود باینکه در آنحدود هم اثری از هوا نباشد ولی باز میگوئیم که تو گوئیم ایراد بزرگی بر خیالات هانسان وارد ساخته و موسیو دِ لونه

نیز بحثی بران نموده و آنچه متفق علیه عامه است همین است که جرم قمر مستطیل شکل است]

اما در باب استخوان بندی و ریخت دو نصف کره قمر که آیا متشابه‌اند یا اختلاف دارند
آنچه در این باب گفته شده است احتمالاتست و حال ذکر میکنیم بعضی دلایل که از روی
میتوان وضع دو نصف کره را متشابه گرفت
سابق ذکر نمودیم که از باب تزلزلات قمر در یکهزار جزو تمام سطحش بقدر ۵۷۶ جزو نمایان
میشوند و همین ۴۲۴ جزوش در خفای مطلق است و از مشرق بسمت مغرب طول قطعه
از صفحهٔ قمر که ابداً مخفی است بنظر ما ۷۱۷ فرسنگ میشود و از شمال بسمت جنوب ۷۲۸
فرسنگ میشود و حال آنکه اجزای مرئیه در همین جهات مذکوره بترتیب از این قرار است
۸۵۴ و ۸۴۳ فرسنگ و از انفراد منطقهٔ عریضی از آن نصف دیگر بمرور مواجه نظر ما
واقع میشود و تاکنون هیچ رصدی هیچگونه اختلاف محسوسی بنظر نیاورده‌ایم فیما بین این
آفاق که بقدر یک سبع قطعهٔ مخفی است و مابین اجزائی که همین مواجه نظر ماست مجمل آنکه
همان کوهستانها و همان دریاها که دشت باشند در آن آفاق نیز دیده میشوند و از انفراد
اجزای غیر مرئیه نیز چنین باشند و ما اجزائیرا که کنون غیر مرئی است چنین تعبیر نمودیم که ابد
الدهر مجهول خواهند بود و این اشاره نظر حکمی است که لاپلاس مبرهن ساخته [و عبارتش
اینست که علتی که باعث اتحاد کامل شده است مابین حرکت وضعی ماه و مابین حرکت انتقالیش
ناامید و مأیوس ساخته است ما را از اینکه وقتی اتفاق افتد از اجزای مخفیهٔ آن نصف چیزی
بطرف

بطرف ما افتد زیرا که قوهٔ جاذبهٔ زمین بعد از آنکه استقامت قطر اطول ماه را مواجه ما ساخت
و همواره همین وضع نگاه داردش حرکت وضعیه‌اش را متناظر ساخته است بهمان اختلافات
و تعدیلات جزئیه که در حرکت انتقالیه اشاره یافته‌اند و از انفراد همواره نصف شخصی جرم ماه را
بسمت ما دارد]

فصل هفتم

در وضع هیات عالم بنظر ساکنان ماه و تقدیر مدت روز و شب در صفحهٔ آن
قبل از ختم کلام در باب خصایص طبیعی که جرم ماه را خیلی ممتاز و متفاوت ساخته از مسکن ما خواهیم
بدانیم آیا اوضاع نجومیه در انجا همین طور است که ما می‌بینیم یا تفاوتی دارد پس بدون تحقیق امکان
یا عدم امکان این مسئله بزرگی که تا امروز در حکم لاینحل است که آیا در کره ماه مخلوق جاندار
و جسم آبی وجود دارد یا خیر ما چنین فرض میکنیم که شخص راصدی داشته باشد که گاه در این
نصف مواجه قرار بگیرد و گاه در آن نصف مقابل (بعضی مردم خیلی گستاخ بدون تردید
حل این مسئله می‌کنند و بالصراحه میگویند که جسم آلیرا زندگانی بی آب و هوا صورت بندد
اوضاع اقالیم و آفاق قمر تباین کلی با حالت بقای هر نوع جسم آلی دارد و ما بخشی بر آن حکم
وارد نمیآوریم و دلیل حذر از ما ظاهر است مثلاً قبل از دیدن هیچیک از آن حیوانات بیشمار
که در آبهای زمین زندگانی میکنند و قبل از شنیدن وجود آنها اگر احدی ادعا مینمود که ممکن است
در بطن آب تولیدی شد و نشو و نما نمود و حرکت کرد و شما اعتماد تان بر همان تجربه
خودتان بوده باشد که دیده‌اید توقف یا در زیر آب هلاک انسان است و سایر حیوانات

خاکی که خود میشناسید یقین بشنیدن آن خبر استبعاد و استعجاب می نمودید با کمال تحیر پس
همین طور است حیرت ما از عقیدهٔ شخصی که با براهین محکمه ثابت نماید صحت وجود حیوانی را
بر صفحهٔ قمر ولی عالم خلقت خداوندی آنقدر وسعت دارد و طرزهای گوناگون در قوت
طبیعت دیده شده و باقسام بی شمار قدرت خلقت جلوه نموده که ما دیگر هیچ چیزی را
محال مطلق نمیدانیم پس علی الحساب بهمین قدر قناعت میکنیم که وجود حیوان را بر صفحهٔ قمر
حدسی می انگاریم بعید الاحتمال)

از روی اتلهٔ قمر چنین معلوم میشود که جمیع نقاط سطحش در عرض مدت ۲۹ شبانروز و پنجاه
و سه جزو از یکصد جزو شبانروز که قریب ۷۰۹ ساعت باشد بر و در مواجه آفتاب واقع
میشوند پس هر کدام از آن نقاط در مدت ۳۵۲ ساعت و نیم کسب نور از آفتاب مینمایند
و این مدت هر روز قمر است و همین قدر مدت آن نقطه از نور آفتاب بی بهره است
و آن مدت شب آنجاست و از این حیث مشابه و اتحاد است فیمابین نصف مرئی و نصف
غیر مرئی صفحهٔ قمر

حال میخواهیم بدانیم که تبدیل لیل و نهار و تلونات آنها و بطؤ انتقال هر کدام بدیگری بچه
تفصیل که در روی زمین می بینیم آیا در روی ماه از همان قرار است یا تفاوتی دارد جواب
گوئیم نه چنانست و بسبب منتهادرجه لطافت هوای آنجا تبدیل لیل و نهار خیلی تند واقع میشود
ملی نکتهٔ دیگر هست که ضوء آفتاب در افق ماه خیلی بطیئی تنزل میکند و آن بسبب بطؤ حرکت
آفتابست در حین طلوع و غروب و قرصش خیلی کند نمایان میشود و قریب ده ساعت طول
میکشد

میکشد از وقتی که اولین نقطه اش میدرخشد تا وقتی که تمام قرص سر از افق بیرون کند
پس طلوع آفتاب بر سطح افق ماه واقع است که قریب نصف شبانروز ما طول میکشد
و هکذا غروبش

و اطراف قرص آفتاب در روی افق ماه خیلی تند است و واضح و مجرد از آن اشعه که بنظر
ما ساکنان زمین مثل اکلیل با فاصلهٔ زیادی بران احاطه نموده اند ولی هوای آفتاب و تابش و ابها
و اختلافاتش با تلونات گوناگون نور که بسبب آن اختلافات در اطراف قرص حاصل
میشود این جمله در آسمان قمر خوب واضح و منقح نمودار شوند و در غیر مکان آفتاب تمام
آسمانش تاریک است و در وسط النهار کواکب بر سطحش پراکنده بنظر میآیند و آفتاب
بعد از انکه از افق طلوع نمود بهر ارتفاع باشد شعاع حار و ناپخته و غیر مطبوعش بیک قوه
بر جمیع اشیا بتابد و هیچ انعکاسی از ناهمواریها و کوهها و تپه های مستنیر بروز نمیکند و هر
چیزیکه در سایه واقع باشد حتی وسط النهار در ظلمت تمام فرو رفته است مگر بر روشنائی
ضعیف کواکب درخشان فی الجمله اعتدالی پیدا کند و در حقیقت روشنائی زمین بحسب
اختلاف ساعات زود تغییر کند چونکه میل شعاع بر سطح مستنیری هر قدر کمتر باشد قوت
تابشش بیشتر شود و اوقات شب ظلمتی بر افق قمر احاطه نماید که هیچ شب دیجور ما شبیه
از آن نمیدید بنظر ما ساکنان زمین در اوقات شب باز آسمان اشفوفی هست و رنگ
تیره فضائیکه حایل است مابین ما و کواکب باز همواره رنگین است و مایل بکبودی و حوالی
طلوع و غروب آفتاب درجه اش تنزل میکند ولی چنین حالت در لیالی قمری رخ

نمیدهد شدت ظلمت آسمان هر چند نامطبوع است مشترکره میشود بسبب حدت ضوکواکب
وضو قرص زمین نیز هیچ تغییری در منظر آسمانش نمیدهد

ولی درجهٔ ضوآفتاب وقوت حرارت مستقیمهاش در وسط روز بر هر نصفی از صفحه ماه بیک
حالت نیست زیراکه آن نقاط دایرهٔ نصف النهار قمر که مواجه ما واقع شده است
ظهرشان وقتی است که ماه در استقبال واقع شود و بدر تمام باشد و در نصف دیگر همان
دایره که آنطرف افتاده وقت ظهر مقارن است با محاق و اجتماع قمر و در حالت اول
فاصلهٔ ماه از آفتاب بیشتر است تا در وقت دویم بقدر مضاعف فاصله وسطیش از زمین
و آن یک جزو از ۱۹۲ جزو فاصلهٔ زمین است از آفتاب و از اینقرار قطر مرئی آفتاب
در حالت ثانی خیلی درشت تر نماید تا در حالت اول بقدر یک جزو از ۱۹۲ جزو وسعت
باشد و وسعت قرص منیرش بقدر یک جزو از نود و پنج جزو و بزرگتر نماید ولی تلافی
این تفاوت مدت روز در دایرهٔ نصف النهار مرکزی نصف مواجه قمر بقدر یکساعت
۷ دقیقه بلندتر است از روز آنطرف و فات شب همین نصف کره مواجه ما را قمری
جرم زمین را همواره بشکل قرص منیری میبیند که ۱۴ برابر بزرگتر باشد از قرص ماه بنظر ما ولی
مثل خود ما زمین را ترتیب اهله عارض شود و چون دوره اش منقضی شود از سر گیرد پس
لیالی مظلمه در این نصف کره فی الجمله روشنائی از اهلهٔ زمین میگیرند چنانچه بحجر قمر کواهی
میدهد و در نیمه عرضش همین نصف که بجانب ماست و آنوقت غیر مرئی است و از آن بابت
که تاریک است و در تحت شعاع آفتاب محو گشته زمین بدر تمام است و قدر نوریکه در انحال

نقطه ۱۴۰ و در نهار زیادی است از کره ماه بمقدار
بدر زیادی با نیمه شب ماه

بدر

بدر زمین بصفحهٔ ماه میرساند بقدر چهارده برابر روشنائی است که بدر قمر در شب
بما میرساند

رجوع نمایید به ص ۲۱

ولی در آن نصف دیگر قمر که خفای ابدی دارد قرص زمین مرئی نیست و راصدان آنطرف
بیخبراند از وجود آن و شبهاشان در منتهای ظلمت است و شفق و فلقی هم ندارند که فی الجمله
اعتدالی در آن دهد و روشنائی آن نصف کره منحصر است بضوکواکب
فیمابین این دو افق که وسعت مجموعشان شش سبع تمام وسعت ماه است منطقه در کنار حلقه
زده که گاه نمایانست و گاه پنهان و در این منطقه زمین را غروب و طلوع است ولی قرصش
خیلی بطیئ و قلیل بر سطح ظاهر میشود و در نصف کره مرئی قمر اهله زمین و رصد کلفهایش را
که بر مقتضای حرکت وضعیش بنوبت ظهور و خفا دارند میتوان قائم مقام ساعت گرفت
و مقیاس زمان قرار داد چونکه در آن افق قرص زمین صفحه ساعتی است قریب السکون
بر نقطه از فلک ثوابت و مثل مشعل آویخته در آن نقطه میدرخشد و بعضی کواکب در آسمان
تاریک از زیر لوای این صفحه ساعت دوار نمائی میکذرند و اما در آفاق آن نصف ابدی
الخفای قمر همین قدر که آفتاب در تحت افق فرو رفت یکمرتبه ظلمت شب عالم را احاطه
میکند و در مدت ۳۰۰ ساعت شخص راصدی که در آن افق باشد باید وقت را غنیمت شمارد
برای رصاد نجومیه ثوابت و سیارات که چه قدر مناسب اینگونه اعمال است زیراکه
نه ابری در میان حایل میشود و نه شعاع خارجی دخیل میگردد و کهکشان و کواکب سحابی و

منطقی که ذنب السرطان باشد و ناهموار بهای آفتاب را که در زمین نمیتوانیم دید جز اوقات
کسوفات کلیه این جمله همیشه مستعد رصد میباشند هم در روز و هم در شب و هم در این نصف
کره مواجه ما و هم در آن نصف مقابل و خلاصه فضیلتی که آن نصفا بدی انحفا دارد بر این
نصف در اینست که آفتاب در آنجا ابدا منکسف نمیشود و حال آنکه در این نصف ابدی الظهور
ممکن است کسوف آفتاب تا دو ساعت طول کشد

باب پنجم

در احوال مریخ

فصل اول

در حرکت مرئیش و صورت مدارش

در فاصله از آفتاب اندک بیشتر از یک برابر و نیم فاصله که زمین دارد از آن کانون
مشترک مدار سیاره است معروف به مریخ و آن در ترتیب کواکب اولین علویات است
و مدارش احاطه تمام دارد بر مدار زمین و لهذا مثل زهره و عطارد است که مجاورت
آفتاب را اختیار نموده اند و تا فاصله قوسی مشخص دور میشوند بیش بلکه انواع اوضاع
ممکنه را نسبت با آفتاب بگیرد گاه بر استقامت آفتاب واقع میشود ولی در ورای آن نقیند
و در اینصورت باتفاق آن طلوع میکند و غروب مینماید و چندی در خفاست و این اوقات
مقارنه و احتراق اوست و گاه از آفتاب دور میافتد در سمت مشرق یا مغربش بفاصله
۹۰ درجه و آن اوقات مقابله اوست چونکه در اینحال زمین واقع میشود مابین او و آفتاب
و موضع

۰ تربیع اوست و گاه تا ۵۰ درجه از آفتاب دور میشود در وقت طلوع آفتاب از نصف النهار میگذرد و آن اوقات

و موضع آن در آسمان درست مقابل میشود با موضع آفتاب
مریخ در مدت دورهٔ اجتماعیه اش چون بوضع اخیر رسد بهترین اوقات مناسب است
برای راصدان چونکه آنوقت نزدیک سحر بدایرهٔ نصف النهار میگذرد و در ساعاتی از
شب که تاریکتر از سایر اوقات باشد با رفع نقاط مدار یومی خود میرسد نسبت بافق
و نکتهٔ عمده در مناسبت وقت اینست که آن هنگام مریخ کمال قرب را بزمین دارد و در
سایر مواضع مدار خود باین قرب نمیرسد و اینمطلب از روی س ۱۳۵ خوب واضح میشود

در حالت استقبال فاصلهٔ مریخ از زمین تقریبا بقدر تفاضل مابین دو شعاع حامل آنهاست
یعنی بقدر تفاضل مابین دو فاصله است که اندو از آفتاب دارند
فاصلهٔ زمانی فیمابین هر دو مقارنه یا دو مقابلهٔ متتالی مریخ بطور وسط ۷۸۰ شبانروز
باشد یعنی دو سال ۴۸ روز و پنج عشر و این مدت دورهٔ اجتماعیه اوست و نباید
اشتباه نمود آنرا با مدت دوره نجومیه اش که عبارتست از زمانی که کوکب یکدور تمام
مدار خود را طی میکند و ما در باب زهره و عطارد وجه این اختلاف کلی را بیان نمودیم
و آن ترکیب حرکت زمین و حرکت مریخ است هر کدام در مدار خود و چون حرکت مرئی
مریخ خیلی تفاوت پیدا کرد با حرکات سفلیین و خیلی مشابهت دارد با حرکات سیارات علویه
از قبیل مشتری و زحل و غیره ما اینجا بطریق اجمال در ضمن مثالی توجیه مینمائیم اوضاع مختلفه
که این دو سیاره مریخ و زمین نسبت بهدیگر دارند و گردش این اوضاع عبارتست از مدت

س ۱۵۳ حرکت مرئی مریخ است و اوضاع استقبالات و اجتماعات سیارات است

یکدورهٔ اجتماعیهٔ مریخ

درغرهٔ ذیقعده ۱۲۸۵ مریخ واقع بود بر نقطهٔ ح از مدار خودش ۱۳۵ و زمین بر نقطهٔ صه از مدار خودش پس آفتاب و مریخ نسبت بزمین متقابل واقع شده اند و بعبارهٔ اخری بقدر ۱۸۰ درجه تفاوت طول دارند و اینحالت مقابلهٔ مریخ است و در ۷ صفر ۸۶ مریخ واقع گشته بود بر نقطهٔ ح د زمین بر صه و از روی شکل معلوم میشود که چون دو خط از زمین وصل نمائیم بمریخ و بآفتاب زاویهٔ قائمه احداث میشود در اینحالت تفاوت طول مریخ و آفتاب ۹۰ درجه بود و این حالت را تربیع گوئیم ابتدا از این تاریخ چون زمین و مریخ را در دو مدار خود روان سازیم سرعت حرکت زمین بحسب درجه و هم بحسب فرسنگ تجاوز کند بر سرعت حرکت مریخ و از اینقرار چنین بنظر آید که مریخ متدرجا بآفتاب نزدیکتر میشود و یکسال و روز بعد از آن مقابله که مبدء گرفتیم در ۹ ذیحجه ۱۲۸۶ مریخ واقع گشته است بر خ و زمین بر خ یعنی آفتاب بر خطی منقسم واقع گشته اند و طول آفتاب با طول کوکب برابر گشته و محل انکه چون در وراء آفتاب افتاده بنظر ما خفا یافته و ضوئش در نور آفتاب محو گشته و این وقت مقارنهٔ اوست و بعد اندک اندک مریخ از تحت الشعاع خارج میشود و بتدریج از آفتاب دور میشود و در ۲۲ رمضان ۱۲۸۷ زمین واقع گشته است بر مه و مریخ بر ح یعنی ۹۰ درجه از آفتاب بعد پیدا کرده و این تربیع دیگر است و با لجمله ابتدا از این وضع باز همواره از آفتاب دورتر گشته تا رسیده است بر نقطهٔ ح که مقابله دیگر است با آفتاب نسبت بزمین ۱۴۰ در ۲۸ ذیحجه ۸۷ و از اینقرار بعد از انقضای مدت دو سال قدری

متجاوز

متجاوز دو سیاره زمین و مریخ باز معاودت نموده اند بهمان وضعی که سابق نسبت بآفتاب داشته اند نه انکه باز رسیده باشند بهمان دو نقطهٔ شخصی مدار خویش و در عرض اینمدت زمین قدری بیشتر از دو دوره مدارش را طی نموده و مریخ قدری بیشتر از یکدوره‌اش

(از جمله ۷۹۹ شبانروز مدت دورهٔ اجتماعیه وسطی مریخ با انکه اینمدت تغییر پذیر است ۷۳ شبانروزش با سایر ایام دوره امتیازی دارد که استقبال کوکب در وسط این زمان واقع میشود و در عرض اینمدت سیاره را بر سطح فلک راجع می بینیم یعنی حرکت از مشرق بسمت مغرب بسرعت مختلفه که در روز استقبال بیشتر از سایر ایام است و در روز اول و روز آخر اینمدت مریخ بنظر مقیم مینماید و با لجمله در سایر اوقات حرکت مرئیش مستقیم باشد و سرعتش بر سطح فلک در روز مقارنه بیش از سایر اوقات باشد و اوضاع ظاهر مذکوره از اقامت و رجعت در جمیع سیارات علویه بیک ترتیب بروز کند و بیک نحو توجیه شوند خیلی آسان بترکیب حرکت حقیقی هر سیاره با حرکت حقیقی زمین و اینحالت اقامت و رجعت با فرض قدیمی دور نماست و خیلی سهل میتوان ملتفت شد بی انکه محتاج شویم بتدابیر جراثقالی و فرض افلاک موهومه وخارج مرکز همین قدر دو نفر راصد فرض کنند که بدو سرعت سیر مختلف واز دو فاصله دوران کنند در حول نقطهٔ مشترکه از دو سطح مدارشان که قائم مقام آفتاب باشد پس در اینحال شخص ناظری که بمرکز نزدیکتر است ملتفت میشود و می بیند در حرکت رفیقش نسبت بمرکز مشترک و با نسبت باشیاء دور دست که ثوابت آسمان باشند همان خصوصیات را

که در ضمن حرکت اجتماعیه سیارهٔ علویه رخ میدهد از قبیل مقارنه و مقابله و اقامت و رجعت
و اما ناظر دیگر چون دقت نماید در حرکت فرضیش که بمرکز نزدیکتر است جمیع کیفیات حرکت
مرئیه سیاره سفلیه را در آن می‌بیند از قبیل نوسان و کمال بعد شرقی و بعد غربی و اینکه در
جزوی از دورهٔ اجتماعیه اش راجع است و در جزوی مستقیم و ما در این مورد لازم شمردیم
بسط در اینمسائل هندسیه فلکیه را تا آنکه در مقام شرح احوال سایر سیارات علویه محتاج بتکرار
نشویم)

حرکت مریخ در جریدهٔ علم نجوم خیلی معروف و مشهور است چرا که کپلر مشهور از روی ارصاد مخصوصه
که خودش در این سیاره نموده و سنجیده آنها را با ارصاد معظمش تیکو براهه منتدرجا
کشت به ۳ قاعده که بنام خودش معروف است در قانون روش بیضی شکل سیارات در حول
آفتاب در اوقات استقبال اختلاف منظر مریخ ی شد بدا است که میتوان بقدر
نمود و از از روی استنباط نمود و استخراج کرد قدر اختلاف منظر آفتاب را چنانچه بعضی منجمین
در این اواخر معمول داشته اند سیاره مریخ یکدور تمام مدارش را در حول آفتاب
مدت ۶۸۶٫۹۸ شبانروز قطع کند یعنی در یکسال نجومی ارضی و ۳۲۱٫۷۳ شبانروز
و از اینقرار دورهٔ آن بقدر ۴۳ شبانروز و نصف اقصر است از مدت دو سال زمین
و مداری را که در عرض اینمدت طی میکند بیضی شکل است و سطحش درست منطبق نشود با سطح
منطقة البروج و زاویه میل قریب ۲ درجه است (۱ درجه ۵۱ دقیقه) و بعد از مدار عطارد
این مدار استطاله اش بیشتر است از مدارات هشت عدد سیارهٔ عظیمه و خروج مرکز اینمدار
۰٫۰۹۳۲۶ است

۰٫۰۹۳۲۶ است و لهذا فاصله اش از آفتاب خیلی مختلف شود و منتهای تفاوت وقتی است
که مریخ برسد بر طرفین قطر اطول مدارش یعنی در اوج و حضیض شمسی واقع شود و ما آن

فاصله ها را اینجا بیاوریم

		بنابر آنکه کره ارض را واحد قرار دهیم	بحسب میلیون کیلومتر	بحسب کرور فرسنگ
فاصله مریخ از آفتاب	در اوج	۱٫۶۶۵۸	۲۴۹٫۳	۷۹
	در بعد اوسط	۱٫۵۲۳۷	۲۲۵٫۴	۷۲
	در حضیض	۱٫۳۸۱۶	۲۰۳٫۴	۶۵

از روی این اعداد چنین معلوم میشود که تفاضل مابین بعد ابعد و بعد اقرب مریخ از آفتاب
میرسد تا ۱۴ کرور و نصف فرسنگ و آن قریب یک خمس فاصلهٔ وسطی است و مساحت
محیط مدار ۴۴۱ کرور فرسنگ میشود و کوکب اینمدار را طی میکند از قرار هر ثانیه ۲۱
هزار تا ۲۵ هزار ذرع و بطور وسط در هر ثانیه ۲۲۹۰۰ ذرع میشود و در هر شبانروزی
زیاده از ۳۲۰ هزار فرسنگ میشود و بنابراین سرعتش قریب چهار خمس سرعت وسطی
زمین است

فاصلهٔ مریخ از زمین خیلی اختلاف کند و سبب این اختلاف شدید چنانچه سابق هم اشاره
نموده ایم اوضاع مختلفه است که این دو سیاره در مدار خود نسبت بهمدیگر میگیرند در اوقات
مقارنه علیا فاصلهٔ مابین دو کوکب تقریبا بقدر مجموع دو شعاع حاصل آنهاست یعنی مجموع
دو فاصلهٔ زمین و مریخ از آفتاب و در اوقات مقابله بقدر تفاضل مابین آنهاست و این

نکته را نیز باید ملتفت بود که این دو مدار خاصه مدار مریخ چون نسبت بآفتاب خروج
مرکزش زیاد است بعد اقصر مریخ از زمین خیلی تفاوت کند فیما بین دو حد وسیع و چون
رجوع نمایند به ش ۳۰ و ش ۴۷ معلوم میشود که اگر مقابله در نزدیک اواخر مرداد ماه
جلالی واقع شود (اواسط اوت ماه) فاصله مابین دو کوکب اقل مقدار یست که ممکن
باشد و اگر مقابله واقع شود در دو نقطه متقاطر مدار و آن نزدیک اوایل اسفند ماه
است بعد اقصر منتهای بزرگی دارد و در بعد ابعد عکس انیست هر وقت مقارنه واقع
شود در اواخر مرداد منتهای بزرگی را دارد و اگر در اوایل اسفند واقع شود اقل مقدار است
و ما در جدول ذیل بعضی از تقابلات مریخ را آورده ایم و از آن روی خوب معلوم میشود قدر
اختلافات شدیده ابعاد این کوکب از زمین بحسب اختلاف موضعی که این دو کوکب در محیط
مدار خود بگیرند

اوقات مقابله		شعاع مرئی	ابعاد مریخ از زمین
۱۹ سپتمبر ۱۸۳۰ (اول ربیع الثانی	۱۲۴۶)	۱٫۳۹۱۱	۰٫۳۸۹۵
۵ فوریه ۱۸۳۷ (۲۸ شوال	۱۲۵۲)	۱٫۰۵۹۴	۰٫۶۷۴۶
۱۷ اوت ۱۸۴۵ (۱۳ شعبان	۱۲۶۱)	۱٫۳۹۳۵	۰٫۳۸۲۵
۱۷ ژوئن ۱۸۶۰ (۲۷ ذیحجه	۱۲۷۶	۱٫۴۷۵۳	۰٫۳۹۱۰
۶ اکتبر ۱۸۶۲ (۱۱ ربیع الثانی	۱۲۷۹)	۱٫۳۰۸۵	۰٫۴۰۹۳
۱۳ فوریه ۱۸۶۹ (غره ذیقعده	۱۲۸۵)	۱٫۶۶۳۸	۰٫۶۷۷۲
۵ سپتمبر ۱۸۷۷ (۲۶ شعبان	۱۲۹۴) و مقابله ۲۶	۱٫۳۸۳۲	۰٫۳۷۷۲

و مقابله ۲۶ شعبان ۱۲۹۴ خیلی مناسب رصد بوده چونکه مثل سالهای ۱۲۴۶ و ۱۲۶۱
و ۱۲۷۹ کوکب در اقل بعد اقرب واقع گشته و در ۲۲ همان ماه شعبان فاصله اش خیلی کمتر
بوده از خود روز مقابله یعنی چنین بوده ۰٫۳۷۶۷ و از روی ش ۱۳۶ اوضاع دو کوکب
نسبت بهمدیگر در دو ماه قبل و دو ماه بعد از وقت مقابله معلوم میشود و نیز از روی وضع و نوع
جرم مریخ بدست میآید و بهمچنین آن قطعه از سطحش که بسمت زمین افتاده)
ش ۱۳۶ اوضاع و ابعاد مریخ و زمین است نسبت بهمدیگر در زمان مقابله سال ۱۲۹۴
مختصر اینست که فاصله مریخ از زمین خیلی مختلف شود از واحدی الی هفت برابر آن و اقل فاصله
ممکنه بقدر $\frac{3}{8}$ فاصله وسطی آفتاب است از زمین یعنی برابر است هفده کرور و نصف کرور
فرسنگ و اکثر فاصله ممکنه میرسد تا قریب سه برابر همان فاصله وسطی و انوقت فاصله مریخ
از زمین قریب ۱۲۷ کرور فرسنگ میشود

فصل دوم

در منظر و حالت مریخ بچشم ما و در دوربین و ابعاد مرئیه و حقیقیه آن

سیاره مریخ بچشم مانند کوکبی است قرمز رنگ تر از جمیع کواکب آسمان و به این سبب متقدمین از ان
کنایه برافروخته و آتشین رنگ و آتش مشتعل میخواندند و ضوء این کوکب بحسب اختلاف بعد
زیادی که از زمین پیدا میکند خیلی مختلف شود در اوقات مقابله اش مثل یکی از کواکب قدر
اول در آسمان میدرخشد و نورش اغلب آوقات آرام است و وجه تمیزش از سایر کواکب
بهمین است که چشمک نمیزند و این کیفیت در جمیع سیارات عمومیت دارد و لی نه مطلق چونکه

زهره و عطارد و خود مریخ گاه اوقات چنگی میزنند و چون مریخ را با تلسکوب نظر کنیم نقطه
درخشنده آنجا قرص مستدیر منفی بنظر آید و رنگ قرمز یا زرد قرمزش تنزل میشود ولی معدوم
نمیگردد و هر گاه دوربین قدری قوی باشد کلفهای چند بر قرصش بنظر میاید خاصه در اوقات
مقابله یا فیمابین دو تربیعی که در حوالی آن باشند و ما شرح احوال کلفها را عنقریب ذکر کنیم و
و مریخ اگرچه ضوئش را از آفتاب کسب میکند و هرگز بیش از نصفش سطحش درست روشن نمیشود
ولی قریب تمام اوقات قرصش مستدیر نماید و هرگز مثل زهره و عطارد بشکل هلال باریک نمایید
و نکته اش اینست که مدار مریخ چون محیط است بر مدار زمین هرگز از نصف مظلمش جز قطعه ضعیفی
ممکن نیست بطرف ما افتد و انهم در اوقات تربیع است که عرض هلال مظلم اندک از ۳۰ درجه
میگذرد ولی در همانوقت قرص کوکب را جبلی کم اختلاف است با دایرهٔ تمام و شبیه است
بقرص قمر در سه شب قبل یا بعد از بدر ش و نظر بوضعی که در آنحال دارد هرشل مشهور آنرا (خ
لقب (قوزی) داده نظر کنید به ص ۲۲ و هلال مظلم هرچند ضعیف باشد باز گواهی میدهد
بر صدق مدعای فوق یعنی انکه ضوء کوکب ذاتی نیست از آفتاب کسب نموده بسمت ما منعکس
میسازد

مریخ در بعد اوسط قطر مرئیش از ۳ ثانیه باشد تا ۱۵ ثانیه (موافق اندازه های ذرهبینی که در سال
۱۲۶۱ و ۱۲۶۳ در رصدخانهٔ پاریس گرفته اند قطر مریخ ۵ر۷ ثانیه شد و هرشل ار ۹ یافته
و شتر در سال ۱۲۵۲ چنین ۸ر۳ ثانیه و موسیو آیه در این اواخر چنین یافته ۹ر۲ ثانیه) ولی این
اقدار خیلی تفاوت کند و در بعد ابعد از زمین تنزل نماید تا ۴ر۳ ثانیه و در استقبالات خیلی متناسب ترقی
نماید

نماید تا ۵ر۲۵ ثانیه و از این قرار فیما بین واحد و هفت برابر آن تغییر کند و از روی ص ۱۳۷
این اختلافات محسوس شود و بهمین نسبت هم ضوء کوکب تغییر نماید و اما ابعاد حقیقیش بنا
بر انکه قطر مرئیش ۵ر۷ ثانیه باشد چنین میشود

قطر مریخ	۵۴۵ر۰	
سطحش	۲۹۱ر۰	بنا بر انکه ابعاد زمینی واحد فرض شود
حجمش	۱۵۷ر۰	

ص ۱۳۷ ابعاد مرئی مریخ است در بعد اقرب و بعد اوسط و بعد ابعدش از زمین و بحسب
فرسنگ قطر مریخ ۱۱۰۳ است (۶۶۸۰ کیلومتر) و محیط استوائیش ۳۴۶۵ فرسنگ است
و معادل ۸۳۰۰۰۰۰۰ کره بحجم مریخ بایست بر روی هم ریخت تا کره بحجم آفتاب ترکیب شود
و بالجمله حجم مریخ برابر است با ۶ برابر و سه ربع حجم ماه و قریب سه برابر حجم عطارد است
و ظاهرا بتحقیق پیوسته که صورت جرم مریخ بیضی شکل است و در دو قطب دورانش فرو
نشستگی دارد و در حدود استوائیش برامدگی ولی تقدیر اندازه این فرونشستگی خیلی مشکل است
و انچه بدست آورده اند بعقیدهٔ اکثر راصدان حقیقت ندارد و تقریبات محل است
که بسبب الکندگی شعاع کلفهای درخشنده مجاور قطب حادث شده و ارا گو که با کمال دقت
چندین مرتبه قطر استوائی و قطر قطبی مریخ را رصد نموده چنین معتقد است که قطر ثانی بقدر
یک جزو از سی جزو قطر اول اقصر است و هرشل در سال ۱۱۹۹ چنین یافته ۱/۱۶ و شروتر
در همان اوقات تنها ۱/۸۱ قائل شده و ارصاد اوایل اراگو خیلی با هم اختلاف داشت

ولی آنچه در سال ۱۲۶۲ و سال ۱۲۶۴ بر باست و از رصدخانهٔ پارس اندازه گرفته اند قدر فرونشکی به ۱/۳۴۳ تحویل شد و بالجمله از روی ارصاد خیلی جدیده قدر فرونشکی از ثلث اندازه که آراگو اختیار نموده تجاوز نکرد و مسیو گزر اپل لذا از روی رصد مقابله سال ۱۲۷۹ قدر مطلوب را ۱/۱۱۸ یافته و هرگاه فرض میعان سیاره در بدو خلقتش صحیح باشد اکثر اعداد مذکوره خیلی از حد اقتضای آن فرض میگذرند و اقلا موافقت نکنند با قواعد تعدیل مایعات که از روی آنها اجرام فلکیات تشکیل یافته اند و احتمال است که هیچکدام از این ارصاد معتبر نباشند و عدم توافق باین سبب باشد ولی اقلا امیدوار هستیم که در استقبالات آینده خیلی مناسبه منجمین تحقیقات سالسته در این باب نمایند

قدر جوهر مریخ انطور که استخراج شده است از روی تعدیلاتی که مارت نموده است در حرکت انتقالیهٔ زمین حول آفتاب قریب بجزو از شش کرور جزو جوهر آفتاب است و آن بقدر ۱/۹ جوهر زمین میشود (۰٫۱۰۹) و کثافت وسطیش اینست ۰٫۶۹۲ ره بنابر آنکه کثافت زمین واحد فرض شود

(از روی جدولی که قبل از باب عطارد آورده ایم موافق سالنامه رصدخانه پارس قدر کثافت اینست ۰٫۷۱۳ ره و این قدری بزرگتر است از آن و همین اختلاف هست در قدر قوه جاذبه بر سطح مریخ موافق همان جدول اگرچه موافق نیست با سایر اصول) وچون این کثافت را بسنجیم بکثافت آب قریب ۳٫۷۶ میشود و از اینروی چنین استنباط میشود که ماده صلبت جرم مریخ از حیثیت کثافت خیلی نزدیک است باکثر معادن ارضیه ما و نیز باغلب احجاریکه

ازهوا

ص ۱۲۸ مقایسه شود درصحت فرص مریخ است باینی

از هوا بزمین میافتند ولی در اینگونه مطالب باید خیلی ملتفت بکته شد و اشتباه ننمود که ما قانون تغییر کثافت طبقات خال مریخ را از مرکزش تا سطحش نمیدانیم چیست و بنابراین هیچوجه اطلاع نداریم از نوع معادن و اجسامیکه بر طبقات علیای آن واقع میباشند و درجه قوه مرکزیه بر سطح مریخ اینست ۰٫۳۷۲ ره پس از انتقرار جسمی که باختیار در خلا فرود آید بر صفحه مریخ باقتضای همان قوه مرکزیه اش در ثانیهٔ اول سقوط بقدر ۱٫۸۲۳ متر مسافت طی میکند و سرعت سیرش بعد از ثانیه اول این میشود ۳٫۶۶۶ متر

فصل سیم

درحرکت وضعیهٔ مریخ و اختلاف لیل و نهارش و فصولش و حالت اقالیمش

هرگاه مریخ را باآلت تلسکوب در اوقات مناسب نظر کنیم و آن چنانچه سابق اشاره نمودیم در استقبال است که کمال قرب بزمین ما دارد و علاوه بر آن هوا هم مناسب باشد در آنصورت قرصش را بشکل دایرهٔ تمام واضح و منقحی می بینیم که کلفهای تاریک و روشن بر آن صفحه افشان گشته باشند ولی ضوء و رنگ آن کلفها خیلی تفاوت محسوس دارند اجزای درخشنده غیر از آن دو نقطه که تقریبا متقاطر واقع شده اند همگی مایل بقرمزی هستند و کلفهای تار کبود رنگ اند و سحابی مایل بسبز و شاید باثر تضاد الوان چنین بنظر آیند و قطعه کنار قرص سراسر رنگش روشن تر است از اجزای وسط و لهذا کلفهای تار در حدود محیط از نظر محو میشوند و بالجمله در آن دو نقطه که نام بردیم و درست متقاطر هستند دو کلف دیده شده که بیک وسعت نیستند و سفیدند بطوریکه با اجزای قرمز رنگ موافقت نکنند و ضوء درخشندگی

مخصوص دارند این دو کلف تخمینا در دو قطب مریخ واقع گشته اند[بر و مدکر چنین آورده اند
که رنگ دو کلف قطبی را هر وقت که ممکن شده اند نظر کنیم همواره سفید و روشن و منتجع بوده اند
و بهیچ وجه مشابهت نداشته اند با رنگ سایر اجزای قرص و در سال ۱۲۵۳ یک مرتبه
اتفاق افتاد که مریخ در زمان رصد تمامش را ابری گرفته بود و مستور بود جز کلف قطبی که واضح
و روشن مینمود

س ۱۳۹ منظر مریخ است در نیمه رمضان ۱۲۷۳ موافق نقشه واران دو لارو
وارا گو چنین تخمین نموده که ضوء دو کلف قطبی زیاده از مضاعف ضوء سایر کلفهای روشن است و
از ضوء حدود قرص) و از این حوادث صفحه کوکب بعضشان همیشه بیک حالت ثابت و برقرارند
و بعضی دیگر تغییر و تبدیل می پذیرند ثبات کلفها بیکه شکل حدود اصلیه شان و اوضاع شان بالنسبت
بهمدیگر بیک قرار است از روی ارصاد عدیده دقیقه محقق شده و تحقیق این مطلب در وقت عمل
بیش از آن مشکل شد که ابتدا می پنداشتند زیراکه چون از روی رصد همان کلفها معلوم شده
که کوکب را حرکتی است وضعیه سریعه که در مدت ۲۴ ساعت و نیم تقریبا دوری تمام میکند
لهذا در عوض چند ساعتی منظر قرصش دیگرگون میشود و این نکته و این نکته از روی اشکال
۱۳۹ و ۱۴۰ زود معلوم میشود نقشه اول نمایش حرکت کلفهاست از مغرب بسمت
مشرق در عرض مدت دو ساعت و پنج دقیقه و نقشه دویم همان حرکت را مینماید در عرض
مدت یکساعت (قسینی در سال ۱۰۸۱ باز یافته بود همان کلفها ئیرا که در سال ۱۰۷۷ رصد نموده
بود ولی مارا عقیده این بود که محال است وفق دادن نقشهای مریخ که در سنوات ۱۱۱۶
و۱۱۲۹

و ۱۱۲۹ و ۱۱۳۱ مرتب گشته بود و در اینزمان نیز امثال این نوع مشکلات رخ داده از
انجمله در مقایسه نقشهائی که سال ۱۲۲۶ و ۱۲۵۳ و مدکر کشیده اند با نقشه هائیکه بیکی سال
۱۲۷۵ در رمه بر صد کشیده و فقتی پیدا نشد ولی موسیو لوکر تشکیلات اصلیه کلفهائیرا که بیرو
مدکر کشیده بودند باز یافت در نقشه هائیکه خودش سال ۱۲۷۹ برصد برداشته بود
و این اختلافیرا که بحسب ظاهر در آن نتایج یافته اند بدو وجه اصلی رفع نموده اند اول آنکه
اشیاء واقعه بر صفحه کره البته بحرکت وضعی آن کره در دور نماو اوضاعشان تغییر میکنند و گاه مواجه
نظر ما واقع میشوند و گاه در اطراف قرص مایل میگردند و معلوم است خیلی تغییر در شکلشان
رخ میدهد و علاوه بر آن میل محور مریخ همچنان تصرفی در دور نما دارد و قدر میل خیلی است در
اوقات استقبالات مختلفه دو قطب مریخ و سایر افاقش را بنظر ساکنان زمین میلهای مختلف
باشد و لهذا علاوه بر تغییرات طولیه که بحسب ظاهر در اشکال آن کلفها روی میدهد تغییرات
عرضیه نیز بسبب مذکور در آنها حادث میگردد و این شبهه که در اختلاف شکل دست داد
بسهولت رفع میشود چنانچه بمباحثات علمیه و تحقیقات هندسیه که در منظر کلفها نمودند در اوقات
مختلفه رفع آن شبهه شد ولی علتی دیگر هست طبیعی در بروز آن اختلافات که نمیتوان رفع نمود
و آن عبارتست از تغییراتی که واقعا در اوضاع صفحه مریخ دست میدهد و یا در هوای محیطش و
معلوم است باین سبب اشکال کلفهای تار و روشن قرصش بنظر ما دیگرگون میشود و ما در این
باب باز شرحی ذکر خواهیم نمود و این وجه دویم بود]
ظاهرا کلفهای مظلم مریخ را ابتدا فونتانا در سنه ... در سال ۱۰۳۶ بنظر آورده و بار تولی همان

دردو سال بعد و هشت سال بعد باز یافت و چون گاهگاه مخفی میگشتند منجمین چنین

حدس زدند که باید مریخ را حرکت وضعیه باشد و قسینی در سال ۱۰۷۷ این مسئله را از

شبهه بیرون آورد و بتحقیق مدت یکدور حرکتش را مشخص نمود و چنین بدست آورد

که کره مریخ را دورانی است از مغرب بسمت مشرق و مدت ۲۴ ساعت ۴۰ دقیقه یکدوره تمام میکند

و ماارالدی و هرشل و بعد از آنها در عصر ما بیر و مدلر از روی ارصاد مخصوصه خویش تنقیح

آن مدت را باز از سر گرفتند و در اینا واخر موسیو پرکتر منجم انگلیس چون ترکیب نمود ارصاد

هوگنس را که در سال ۱۰۷۷ نموده بود با ارصاد او که در سال ۱۲۷۳ و ۱۲۸۱ نموده

بود با ارصاد بروننک که در سال ۱۲۸۲ نموده بود (و این ارصادیست که در عرض

۲۰۷ سال شده و شامل ۷۱۵۳۸ دوره مریخ است) مدت یکدور حرکت مریخ را

چنین یافته ۳۴۶۸۸۳۴ ثانیه ۲۴ ساعت ۳۷ دقیقه ۲۲ ثانیه ۷۳۵ و آنرا با حساب تیر و مدلر

اختلافی نیست جز بقدر یکثانیه

ش ۱۳۰ حرکت وضعیه مریخ است و حرکت کلفهایش موافق ارصاد دکنگ

لوکر در ۲۹ ربیع الاول ۱۲۷۹

عددی که ذکر شد مدت یکشبانروز نجومی مریخ است و آن بقدر ۱ ساعت ۴۱ دقیقه ۱۹ ثانیه اطول است

از مدت یکشبانروز نجومی زمین و حال اگر بخواهیم مدت یکشبانروز شمسی اش را استخراج کنیم

باید ملتفت شد که مریخ مدت دوره اش در حول آفتاب ۶۸۶٫۹۸ شبانروز زمینی

است و بنابراین سالش مرکب شود از ۶۶۹ دوره وضعیه و دو ثلث دوره تقریبا

وازانیقرار

وازانیقرار مدت این سال بحسب شبانروز شمسی باید واحدی کمتر باشد یعنی ۶۶۸

شبانروز و دو ثلث از شبانروزهای همان کوکب پس مدت هر شبانروز شمسیش بطور

وسط میباشد ۲۴ ساعت ۳۹ دقیقه ۳۵ ثانیه پس ملتفت شوید که میان مریخ و زمین چندان اختلافی از حیثیت

مدت دورانشان نمیشود و بنابرین عوارضی که منسوب باشند باین مسئله مثل تبدیل لیل و نهار

و طلوع و غروب آفتاب و کواکب همگی قریب است با وضاع روی زمین و مدت تبدیلاتشان

هم خیلی نزدیک است بحال زمین ولی آنچه گفتیم متعلق بود بسرعت قوسی حرکت وضعیش

و سرعت طولیش خیلی کمتر است از سرعت زمین ما (نسبت مابین این دو سرعت حرکت منتقیم

است باقی مابین دو نصف قطر این دو کره و معکوس است نسبت بدو مدت حرکتشان و بنا

بر فرض اتحاد عرض جغرافی بقعه از مریخ و بقعه از زمین سرعت طولی حرکت وضعیه آن بقعه مریخ

اندک بیشتر باشد از نصف سرعت آن بقعه زمین و بتحقیق ۵۲۶ ره است) مجملا بقعه استوائیه

مریخ سرعتش ۲۳۳ ذرع است و از زمین ۴۶۷ ذرع و آن اندک زیاده است از نصف این

پس درجه قوه رادعه از مرکز بهمین نسبت کمتر باشد و از اینقرار اثرش در ضعیف نمودن

درجه قوه جاذبه بر عرضهای مختلفه خیلی کمتر از روی زمین خواهد بود و نظر باین نکته بسیاری از منجمین

خالی از اغراق نمیدانند قدر فرورفتگی قطبین مریخ را که از روی ارصاد دقیقه مبنی بدست آمده

موضع دو قطب مریخ را از روی حرکت مرئی کلفهایش بدست آورده اند میل محورش نسبت

بسطح مدارش چنین شده ۶۳ درجه ۰ دقیقه ۳۰ ثانیه (با عتقاد اودمان) در کره مریخ میل منطقة البروج

که میل کلی اش باشد اینست ۲۴ ۵۶ و وضع محور حرکت را همین شخص معین نموده

طول نجومی قطب شمال مریخ	۱	۳۳۹
عرض نجومیش	۹	۶۱

و آنچه در این خصوص شیر ترو هرشل استخراج نموده اند اختلاف قلیلی با عدد مذکور دارد و از این روی چنین معلوم میشود که انقلابین مریخ را چندان فاصله نیست از حضیض و اوج کنید س ۱۳۶ و بنابراین در اوقات زمستان نصف شمالیش آفتاب کمال قرب را بمریخ دارد و در تابستان کمال بعد را و این شباهتی دیگر است میان مریخ و زمین) و قدر میل محور چنانچه سابق در احوال سایر سیارات اشاره نموده ایم مبنا و منشا اصلی هوای نجومی و کائنات جویه اوست چونکه حوادث جویه را در اکثر فقرات ارتباط تام است با هوای نجومی و قبل از آنکه رجوع بارصاد مخصوصه نمائیم از همین یک حکم میتوانیم استنباط نمائیم که صفحهٔ کره مریخ منقسم است به منطقهٔ اصلیه منجمده و معتدله و محترقه و وسعت آنها خیلی نزدیک است بمناطق زمین

میل محور زمین زیاده از ۲۴ تجاوز نمیکند میل محور مریخ را و بنابراین مدت ایام و لیالی و تغییرات آنها بحسب اختلاف عروض و تغییرات آنها در افق منتقص و در عوض مدت سال و فصول و اطول لیالی و اطول ایام افاق قطب و مجملاً آنچه مربوط باشد باکتساب نور و حرارت آفتاب مجرد از درجه قوتشان جمیعاً در صفحهٔ مریخ کمال مشابهت را دارند با همین انواع عوارض روی زمین ولی فیما بین این دو سیاره اختلاف شدیدی هست و آن در مدت فصول آنهاست

در مریخ

در مریخ طول فصول خیلی زیادتر است و اختلاف مابین طول فصول مریخ بالنسبه خیلی شدیدتر است از مابین فصول زمین و این بدو سبب است اول از بابت طویل بودن سال مریخ است و دوم از بابت کثرت خروج مرکز شمس و ما اینجا صورت تقسیم ۶۶۸ شبانروز شمسی سال آنرا فیمابین فصول نصف کره شمالیش بیاوریم

مدت فصول بهار بقدر	۱۹۱ شبانروز وسطی خود مریخ است
تابستان	۱۸۱
پائیز	۱۴۹
زمستان	۱۴۷

اعداد مذکوره متعلق اند بنصف شمالی مریخ و چون فصول صیفی این نصف کره بعینه فصول شتوی نصف جنوبی میشوند و صیفی این شتوی آن لهذا مجموع طول بهار و تابستان در اولی بقدر ۷۶ شبانروز اطول باشد از دوتیم و از اینقرار مدت اقامت آفتاب و شمال استوا خیلی بیشتر باشد از جنوب و بنابراین حرارت در آن نصف خیلی بیشتر متراکم میگردد تا در نصف جنوبی ولی در مریخ مثل زمین حالت تلافی هست بسبب اختلاف بعد کوکب از منبع حرارت و نورش که آفتاب باشد و من باب توضیح مطلب گوئیم وقتی که مریخ در بعد اوسطش باشد از آفتاب درجه تابش آفتاب بر سطحش بمقدار ۰ر۴۳۱ است نسبت بحرارت زمین در بعد اوسطش و در اوج قوت مذکور تنزل نموده چنین میشود ۰ر۳۶۰ و در حضیض ترقی نموده چنین میشود ۰ر۵۲۲ یعنی قدرش در حضیض یک برابر و نیم اوج است خلاصه آنکه در نصف

سن اعلام وضع مریخ است سریک از حوالقلابش و میل محور حرکت وضعیه اوست

جنوبی تابستانش خیلی گرمتر است و زمستانش خیلی سردتر از نصف مقابل و آن بعینه
حالت زمین ماست جز آنکه مریخ چون بعد و قربش بیش است اختلاف درجهٔ تابستان
و زمستان در انجا خیلی شدیدتر باشد

فصل چهارم

در ماهیت طبیعی جرم مریخ و حوادث جویه اش

رسیدگی باحوال صفحهٔ مریخ و کم و کیف کلفهای تار و روشنش و یافتن تغییرات در شکل وضع بعضی
از آنها و ثبات در بعضی دیگر این جمله چنانچه سابق هم اشاره نموده ایم علامات و اسباب
خیلی مفیده گشتند ما را در تحقیق ماهیت طبیعی این ستاره که احوال و اوضاع سطحش را بهتر از
جمیع سیارات بدست آورده ایم و چنانچه فهمیده ایم که از همه کواکب بزمین شبیه تر است
و حال در این خصوص تفصیلی ذکر کنیم
جمیع منجمین متفق میباشند در اینکه کلفهای قرمز رنگ روشن مریخ از اجزای جامدهٔ زمین است
یعنی براری میباشند و کلفهای تاریک آبی رنگ از اجزای مایعه اند یعنی بحار میباشند
و وجه تمیز در اینده و اختلافی است که در انعکاس ضوء بتوسط خاک و آب بنظر آمده آب
چون جزو اعظم است شعاع اکتسابی را جذب و بلع میکند لهذا بعد از انعکاس آن ضوء
خیلی ضعیف میشود و نسبت بضوئی که از اراضی منعکس میشود تار و مظلم بنظر میاید و باعتقاد جیو
لوکیه بنابر اینکه کلفهای مظلم را بحار بدانیم کلفهای تار بحاری میباشند که خاک بر آنها احاطه
نموده باشد از جمیع جهات یا در جزو اعظم محیطش
حال ببینیم

حال میخواهیم بدانیم چیست سبب قرمزی رنگ اجزای درخشان قرص پس گوئیم اگر مریخ
بذاته منیر بود میبایست بی شبهه آن لون را نسبت دهیم بطبیعت ضوئش ولی چون ضوئی که
بسمت ما منعکس میسازد همان شعاع سفیدی است که از آفتاب کسب مینماید معلوم است
در اینصورت آن رنگ باقتضای طبیعت صفحهٔ مریخ است و در خصوص توجیه این لون
حدسها زده اند بعضی این قرمزی برا را نسبت میدهند بطبیعت خاکش و میگویند
از شکل ارسنی و احجار قرمز ترکیب شده و برخی از قبیل لامبر چنین حدس میزنند که لون نباتات
صفحهٔ مریخ عوض اینکه مثل روی زمین ما سبز باشد قرمز است و چنین توجیهی بعید الاحتمال
نیست ولی اگر چنین باشد میبایست پردهٔ لون را در هر نصف کره بحسب فصول تغییراتی
عارض شود و مثلا اوقات زمستان تنزل کند و ضعیف شود و در فصل بهار باز جود
کند و در تابستان بمنتهای قوت رسد و ما هنوز در ارصاد چیزی نیافته ایم که مؤید شود
این عقیدهٔ لامبر را یا مخالفت با آن داشته باشد
س ۱۴۲ نقشهٔ مریخ است و تصویرش بر دایرهٔ استوا موافق نمونهٔ بیر و مدلر
بالجمله بعضی چنین احتمال میدهند که رنگ کلفها بسبب انکسار شعاع آفتاب وقت
عبورش از درون هوای مریخ و اراگو این وجه را رد نموده است بطور خیلی سهل
میگوید اگر چنین باشد میبایست قرمزی در اطراف قرص مریخ بیشتر و تندتر باشد تا در
اجزای درونیش زیرا که شعاع آفتاب بسمت اطراف قرص مایل تر وارد میشود و هوای
انجا را بیشتر خرق میکند و حال اینکه ما برخلاف آن رصد کرده ایم و علاوه بر این میگوئیم

که بنابرین وجه چرا رنگ قرمز نباید عام باشد و موافق تحقیق موسیو هوگنس هیچ جو
دخل بهوا ندارد چرا که در عوض همین قطبین را هیچ رنگی نیست با وجود آنکه شعاعی که سبب ابصار
آنهاست از درون پردهٔ غلیظ تر هوا میگذرند نسبت بآفاق مرکزیه پس از اینقرار رنگ الوان
قرمزی رنگ صفحهٔ مریخ را تشبیه نمود بلون شفق و فلق ما

با وجود این تردیدات و شبهاتی که شاید روزی بترقی علم نجوم مرتفع شود امروز
بعد از کرهٔ ماه جرم مریخ کوکبی است که معرفتها بماهیت طبیعی و احوال جغرافیش بیش از
همهٔ ثوابت و سیارات است و از روی اعمال آنها و نقشهٔ که بکرر نامشانرا ذکر نموده و باز
میآوریم بیر و مدلر اینجا دو نقشه درج نموده ایم در س ۱۴۲ و س ۱۴۳ از هر دو نصف
کره مریخ بدو وضع مختلف یعنی اول شخص ناظر را مواجه قطب مریخ فرض میکنیم قرار گرفته
باشد و دوم مواجه دایرهٔ استوائیش

س ۱۴۳ تصویر مریخ است بر دایرهٔ نصف النهار موافق ارصاد بیر و مدلر

و حال مشغول میشویم باحوال کلفهای قطبی سابق اشاره نمودیم که تمیز آنها از سایر در
ضوء سفید رنگشان است علاوه بر این تغییری هم در وضعشان دست میدهد ولی
خصوصیت غریب اینست که هر چند کلف سفید قطبی کوچک و ضعیف شود در همانحال
کلف قطب دیگر بتدریج نمو کند و منتهای صغر هر کدام مقارنست با فصل تابستان نصف
کره که در آنجا واقع گشته و منتهای عظم آن مقارنست با فصل زمستان چنانچه در اوقات
مقابلهٔ سال ۱۲۴۶ کلف سفید قطب جنوب را دیدند اندک اندک کوچک شد و بطرز فرش
باریک

باریک گشت تا اوقاتیکه در همان نصف کره نظیر بود با اوایل اسد نصف شمالی کرهٔ ما و ابتدا
از آن تاریخ باز روی بتزاید نهاد (بیر و مدلر) در سال ۱۲۵۳ مانند همان تنزل را در
وسعت کلف قطب شمالی یافتند و در آنضمن آفاق سفید رنگ قطب جنوب وسعت
زیادی یافت و آن تغییرات نظیر بودن با فصل تابستان نصف شمالی مریخ و با فصل زمستان
نصف جنوبیش

و از اینقرار ما در زمین خود مان بی شبهه گواه میشویم بر تشکیل یخهای قطبی سیارهٔ همسایمان
و بر نزول برفها در آنجا و بر ذوب گشتنش و بر تغییرات و تبدیلات حرارت و برودت
که منفصل میسازد بهار و تابستانرا از پائیز و زمستان و قانون تبدیل این حوادث
امروز چنان در دستست که منجمین میتوانند قبل از وقت بتقریب حکم کنند بر کم و کیف
کلفهای قطب شمال و قطب جنوب که در خلال تاریخ مابعد از چه قرار خواهند بود

در فوق اشاره نمودیم که وسعت دو کلف سفید بر یک قرار نمی ماند
نه در اوقات زمستانشان و نه در اوقات تابستانشان و عوض همین برفی نصف جنوبی
تغییرش خیلی بیشتر است از آن دیگر در فصل زمستانش خیلی وسعت دارد و در تابستان
تنزل میکند تا آنکه بحسب وسعت قریب خمس کلف برفی قطب شمال شود و سبب این
تغییر معلوم شده از بابت میلی که محور کوکب نسبت بسطح مدارش دارد قطب جنوب وقتی
مواجه آفتاب واقع میشود که جرم مریخ در حضیض خود آید نسبت بآفتاب که منبع نور و حرارتست
و تابستان قطب شمال مقارن شود با وقتیکه کوکب در یکی از بعدهای ابعدش باشد

واکرچه جزوی ازین اختلاف حرارت مواد عوض یکدوره حرکت تبکانی رفع شود ولی چنانچه
اشاره نمودیم جانب حرارت و برودت رفع نمیشود واثرش باقی است

از قرار مذکور مریخ را از حیثیت کائنات جویه واختلافات هوا کل مشابهت با زمین هست
واحتمال میرود که ساکنان زهره احوال ستاره مسکن ما را همانطوریکه ببینند که ماکنون مریخرا
در دوربین می بینیم قطبین زمین مثل قطبین مریخ مستور است ببرف و یخ و بکذا موافق همان
ادله نجومیه قطب جنوب ما را برف و یخ بیشتر کرفته

باجمله دو قطب برودت وانجماد بر صفحهٔ مریخ درست واقع نشده اند بر دو قطب دوران و در
صفحهٔ زمین نیز چنین است و انحراف این دو قطب برودت از روی دورنمای مریخ که در
سن ۱۳۹ نموده ایم خوب واضح و معلوم میشود و کلفهای سفید درخشان درست واقع نشده
اند بر طرفین قطری از اقطار کوکب

هر وقت برفی بر صفحهٔ مریخ فرود افتد بسبب کثرت ابخره باشد که بحرارت از آبها متصاعد
کشته و آنوقت باید این ابخره بشکل ابر بر صفحهٔ کوکب کسترده شوند وکاه بحالت میعان باران
فرو ریزند وکاه بحالت تکرک برف نازل نمایند واین تفصیل از روی ارصاد جدیده منجمین
بصحت پیوسته چنانچه اغلب دیده اند که صور کلفهای پراکنده بر قرص روز بروز تغییر
میکنند و چنین حدس زده اند که باید لکه ابرهای چند در جلو آنها حایل شده باشند و حرکت
آنها این تغییرات رخ دهد و موسیو ترمان لوکیه که در اوقات مقابله ۱۲۷۹ با کمال
دقت حوادث صفحهٔ مریخ را تکمیل نموده در رسالهٔ مفیده اش چنین مینویسد (که اکرچه ثبات
کلفهای

کلفهای منهیره مریخ بیقین پیوسته است و هیچ جای شبهه نیست ولی دیده شده است روز
بروز بلکه ساعت بساعت تغییرات تفصیلی در کم و کیف آفاق مختلفه تار و روشن صفحه
کوکب و مرا هیچ شبهه نیست در اینکه باعث این تغییرات عبور ابرهاست از برابر کلفهای مختلفه
واز روی نقشه هائی که این شخص بر صد کشیده و در رسالهٔ خود آورده صحت عقیده
اش بوضوح پیوسته و در کلفهائیکه بیقین ثابت و دایم میباشند بعضی تغییرات شکلی که منجمین
مختلف در استقبالات متتالیه یافته اند با یک نفر منجم در چندین رصد دوربینی بنظر آورده
مؤید اعتقادش ترمان است

از روی تفصیل خیالات شعاع مریخ نیز احتمال میرود بر وجود هوائی که مرکب باشد
از کاز و بخار چونکه موسیو سکی در خیالات شعاع مریخ خطوطی دیده است شبیه خطوط
بخار آب که در هوای زمین خودمان دیده ایم و موسیو هوکنس در آن خیالات رکی
بنظر آورده که وضعش هیچ مطابق نشود با رکهای خیالات شمسی و از اینروی چنین استنباط
نمود که بروز این رک بسبب بلع خود کوکب است یا بلع هوای محیط بر آن مر شعاع را و بعضی رکهای
دیکر دید مطابق با رکهای شعاع شمسی بعد از آنکه عبور نموده باشد از درون طبقات سفلای
هوای ما و ابخره و ادخنه که در آن طبقات متراکم کشته اند در آن تصرف نموده باشند و بعیده
باشند چیزی از آنرا و از اینقرار بیقین مریخ را هوائی محیط است بخاردار و سابق اشاره
نمودیم که حدود روشن تر قرص کواه اند بر وجود هوائی که خویش محو میسازد کلفهای تار را
همانندم که بمتابعت حرکت وضعیه در آنحدود واقع شوند (موسیو ورن) در تحقیقات

متعلقه بتفصیل خیالات سیارات تصدیق نموده است برصحت این احکام وآنچه درخصوص
مریخ نوشته است ازاین قراراست درخیالات مریخ بندهای زیادی ازخیالات شمسی
دیده شده ودراجزائی ازخیالات که کمتر انکسار پذیرند بعضی رکهابروز میکنند که
هیچ نسبت بخیالات شمسی ندارند ولی مطابق میباشند بارکهای خیالاتی که بعد ازطی
هوای ما تشکیل یافته اند وازاین روی میتوان یقین نمود باینکه مریخ را هوائی است
که ترکیبش چندان اختلاف باهوای ما ندارد ومخصوصا باید بخارات زاید دران باشد و
لون قرمز مریخ ظاهرا بسبب بلعی باشد که آن هوا از اشعهٔ آبی وبنفش مینماید)
پس عمدهٔ علم کائنات جویهٔ مریخ بدست آمده وکمال مشابهت دارد باکائنات جویهٔ زمین ما
ولی ازجهات دیکر خیلی تفاوت فیمابین دورشته حوادث است چنانچه موسیو زان فیلیپ
معلم معروف اشاره مینماید که تبدیل رطوبت وافری که بنوبت در دو نصف کره واقع
میشود باید باعث بروز طوفانهای شدیدی شود که ما ابدا نمیتوانیم تصور کنیم وهکذا
ذوب برفها درآنها وسعتهای بی اندازه باید بنوبت باعث حدوث سیلهای زیاد
کردد (ازروی رصد غریبی که موسیو سکی درسال ۱۲۷۹ نموده چنین حدس میزنند
که میتوان اززمین آن طوفانها را رویت نمود درروز ۲۲ ربیع الثانی ۱۲۷۹ هشت
ساعت ازظهر کذشته کلف تاریخی شکلی رادید که حلقهٔ روشنی بران احاطه نموده وبند
ظلمی بران ها پیچ کشته ودرنقشه که همان وقت موسیو لوکیه سی وشش دقیقه بعد ازرصد
رسم کشید وهیچ اثری ازان تشکیل عجیب نبود)
فصل پنجم

فصل پنجم

در علم جغرافی مریخ که اره اوکرافی کویند یعنی شرح احوال صفحهٔ مریخ ازحیثیت آب وخاک

چون دانستیم که مریخ را کلفهای ثابت دائمی هست مسئلهٔ مفیده دراین مورد طرح میشود
وباید حل نمود اینستکه مواضع واقعی نقاط اصلیهٔ این کلفها را مشخص نمائیم باین طور که نسبت
دهیم آنها را بدوایر نصف النهار وبدارات یومیهٔ خود سیاره حاصل انکه طول
وعرض اره اوکرافی آنها را معلوم کنیم (وآره درلغت یونان بمعنی مریخ است وآره
اوکرافی بمعنی شرح احوال مریخ است) واطراف کلفها را محدود نمائیم واشکال
آنها را بدست دهیم چنانچه بتوان نقشهٔ ترتیب داد از اقیانوسها وبحار وبراری وجزایر
صفحهٔ این کوکب
وچنان بنظر میاید که حل این مسئله که ما طرح نمودیم خیلی آسان ومختصر باشد ولی هرکاه تامل
نمائید درانچه اشاره نمودیم ازعدم توافق اشکال کلفهای این کوکب که دراستقبالات متتابعه
راصدان مختلف بایک نوع اسباب رصدیه بنظر میاورند ویا دریک استقبال می بینند ولی
درساعتها وروزهای مختلف ویا اسباب مختلف موافق اقتضای هوا که کاه صاف است
وکاه مکدر آنوقت ظاهر میشود اشکالی که درحل چنین مسئله رخ میدهد وبزرک ترین مانع ظاهر
ازانجا بروز کند که تغییرات واقعی عارض میشود درمنظر کلف مشخص بحسب حالات هوای کوکب
وبحسب قلت وکثرت نفوذ آن هوا وصفا وکدورت آسمان درافقی که آن کلف واقع است

جمعی از علما اوقات خود را مصروف تحقیق این مسئله نمودند و نقشه‌ها
ترتیب داده‌اند چه از روی ارصاد یکنفر منجم و چه از روی ترکیب و تطبیق مسوده‌هائیکه در
عرض مدت دویست سال جمع شده بود و دیگر کره‌های مقوائی جغرافی ساختند تا تغییرات
شکلی که در تسطیح کره و ترسیم نقشه ناچار دست میدهد بر طرف شود و ما اینجا بعضی از آن نقشه‌های
عزیز را نقل میکنیم از آنجمله دو شکل ۱۲۲ و ۱۲۳ تسطیح دو نصف کرهٔ مریخ است
موافق نقشه‌هائی که ببروه کرطرح نموده‌اند از روی ارصاد سنین ۱۲۲۶ و ۱۲۲۸
و ۱۲۵۲ س ۱۲۴ نیز تسطیح مریخ است موافق نقشه‌های موسیو پرکتر و خود این شخص
نیز تسطیحی نموده از روی رشتهٔ ارصاد منجم انگلیسی داوز نام و بالجمله س ۱۲۵ کرده است
از نقشهٔ مریخ که اوضاع و صور کلفهای اصلیهٔ ثانیه را در انجا تنجیل نموده‌اند از روی مسوده‌های
عدیده کهنه و نو (این نقشه منسوبست بموسیو فلاماریون و یکی از علمای بلژیک موسیو
دربی بعد از چندین سال زحمت تألیفی نموده خیلی مفید از مسوده‌ها و نقشه‌ی مریخ و در چندین
رساله ترتیب داده و در میان منجمین منتشر ساخته است و این تألیف از همه مفیدتر و نافع
شده)

س ۱۲۴ تسطیح مریخ است از روی نقشه‌های موسیو پرکتر

بهر حال چون این نقشه‌ها را با همدیگر مطابقه نمائیم زود معلوم میشود عدم توافقی که در وضع
و صورت کلفها دست داده ولی نباید از این نکته غفلت نمود که نقشه منجمین المانی را یکنفر
راصد ساخته است از روی ارصاد مخصوصهٔ خویش و نقشه پرکتر نیز نتیجه تطبیق مسوده‌های
همان منجم است و هنوز چون این مسئله بخوبیه بطور کمال حل نشده بهترین وجه در تحقیق مطلب

مطابقه

مطابقه نمودن مسوده‌های مختلفه است تا نتیجه عمل خالی از شبهه باشد و این نکته را نیز باید دانست
که هنوز از روی تطبیق نقشه‌ها و صورت بحار و تنگه‌ها و جزایر و غیره درست مدبت نیامده
و بلکه شبهات نموده‌اند در باب وجود بعضی از آنها و هنوز در نسبهٔ آنها اقدامی ننموده‌اند
و هرگاه نقشه داورا ماخذ بگیریم می‌بینیم که بر صفحهٔ مریخ خریک تخته زمین بری جش نیست و جزو
اعظم آن در مناطق شمالی واقع شده‌اند از استوا تا مدار ۲۵ درجه و در نصف جنوبی
از اراضی بری تا عرض ۳۵ درجه پیش نرفته و بلکه در سه ربع محیط با آنجا هم نرسیده
آفاق بری مریخ بر سه قطعهٔ اصلی قسمت شده‌اند بتوسط سه مضیق باریک که یکی از آنها دو بحر
منجمد قطبین را درست بهمدیگر مربوط و متصل ساخته و بالجمله چندین خلیج مستطیل در خاک داخل
شده‌اند هم در جهت مدارات و هم در جهت دوایر نصف النهار و از اینها بحار درونی پیدا شده
شبیه بحر قلزم ما و بحر ابیض ما و بعضی کلفهای منفرده شبیه‌اند با نواع خزر ما چونکه هیچ راه
با اقیانوسها ندارند

س ۱۲۵ بسط صفحهٔ مریخ است (شرح س ۱۲۳ س ۱۲۰ است

آ صحرای کبر نیک لست و ب از کالیله و ج از هویکانس و د از هرشل و ه خلیج
داواست و ز تنگه هرشل و ح ازاراکو و ط از نیوطن و ی جزیرهٔ فیلیپ است
و ک از راکپ و ل بحر لوکیر است و م از داو و ن قمر هوکنس است و س بحر
هویکانس و ع تنگه داو و ف قمر ناسمیت و ص بحر تیکو و ق بحر مدلر و ر بحر هوک و ش
بحر من و ت ارض مدلر و ث ارض بور دکازث و خ جزیره داو و ذ بحر دلامبر)

همین طور که از روی نقشها بنظر میرسد تسمیه نموده اند بحار و خلیجها و تنگه ها و اراضی
و جزایر را باسامی منجمینی که در تشکیل صفحهٔ مریخ ارصادی نموده اند و اوقات صرف کرده اند
اگرچه هنوز منقح نشده (در جغرافی ماه نیز همین طریقه را پیش گرفته اند و اگرچه تسمیهٔ اجرام
سماوی باسمای اشخاص گناهی ندارد ولی بنظر ما حرکتی است جاهلانه) و احتمال کلی است
که با رصاد دقیقه و تحقیقات عمیقهٔ منجمین آینده تغییرات زیادی در نقشه های مریخ داده شود
و این نکته را هیچ غرابتی نیست زیرا که در هر دو سال یکمرتبه بیش نمیتوان کوکب را
کنجکاوی نمود و آنهم در فاصله که تغییرات کرور فرسنگ تقدیر میشود پس احکام ما
در خصوص مریخ استقرائی است و تردیدی چنانچه تا همین سنوات اخیره در باب احوال
درون افریقیه همین حالت را داشتیم و هنوز بهمین حالتیم نسبت باحوال استرالی و آفاق قطبیه
زمین

(حالا بطور اختصار ذکر نمودیم شکل غریب بعضی بحار مستطیله مریخ را که ممر باریک
درازی هستند مثل گلوی بطری شکل این نوع خندقهای ملاحی کمال اختلاف دارد با شکل
بحار ارضی و یکی از علمای جوان فرنگی موسیو ستانیلاس مونیه از روی شروح منجم
انگلیس چنین استنباط نموده که تکوین جرم مریخ جدید و موخر است بر زمان تکوین کره
زمین و میگوید ظاهرا چنین باشد که بحار ارضیه ما هرگاه جمستان تنزل کند یعنی بتدریج
فرو روند در هسته درونی عاقبت شبیه خواهند شد باشکال بحار مریخ و اقیانوس
اطلس را شاهد و مثال قرار داده و از روی اعماق آن که بدست آمده و تسویه که بعمل آمده
چنین

چنین استخراج نموده که هرگاه فرض کنیم آب اقیانوس اطلس از زمین کفش که حالا در طی
انجا داست فرو بیرد و انقدر که ۵۰۰۰ ذرع میزان سطح آب تنزل نماید آنوقت
وسعت سطحش بالنسبه خیلی کمتر خواهد شد و شکل دریا باریک و دراز خواهد شد و بعینه
صورت بحار مریخ را خواهد گرفت و چنین وجه بدیعی را که در تشابه دو جرم بنظر آورده
اگر شخص بخواهد که از مقولهٔ خیالات بافته نباشد و اعتباری پیدا کند باید ثابت کند
که آن براری که حالا در صفحهٔ زمین و در مریخ از آب خارج میباشند علت خروجشان
همان فقدان آب و فرو نشستگی آن شده نه چیز دیگر و ما ایراد میکنیم که آیا برآمدگیها و
فرو رفتگیهائیکه بطور بطوء و دوام بر روی زمین همواره حادث میشود اقلا بقدر تنزل
آب اثر ندارند و دخیل نشده اند در تشکیل براری بهمین اوضاع که ما حالا می بینیم این
مسئله متعلق است بعلم معرفة الارض قیاسی و حلش بعهدهٔ آن شخص است که طرح مسئله
نموده و خیالی که او بنظر آورده مهیج چندین مسئلهٔ دیگر است چه نجومی و چه طبیعی

باب ششم

در احوالات سیارات صغار

فصل اول

در تسهیل سیارات و عدد آنها و اصول مدارات آنها

سیارات معلومهٔ عالم شمسی تا هفتاد و پنجسال قبل هفت عدد بیش نبود و یکی از این هفت

کوکب اخیرین سیاره عظیمه است که بیست سال قبل از آن هرشل یافته بود و معروف
باورانوس و در این ساعت که من مشغول تحریر این سطور میباشم (۲۵ اوت
۱۸۷۶ مسیحی مطابق ۵ شعبان ۱۲۹۳) عدد این سیارات رسیده است به
۱۷۲ و از این قرار بی آنکه ذوات الاذناب جدیده را منظور داریم و اقماری که
تازه یافته اند محسوب داریم در عالم شمسی یکصد و شصت و هفت تن اضافه شده
بلی تفاوت همین است که بجز نبطون که در سلک سیارات عظام مندرج است
جمیع آن اجرام بتنهای فردی میباشند ولیکن یک حجم قابلی ندارند حتی از اقمار سیارات
عظام هم کوچک ترند لهذا آنها را شبیه سیاره گفته اند و سیارات دوربینی و ما هم [illegible] صغیره
سیارات صغار خوانیم و نباید بنظر حقارت آنها را دید بر این اجتماع فواید بسیاری
مترتب است و عالم شمسی بوجود این جمع قیافه و منظر تازه گرفته و علاوه بر اینها بکشف
این سیارات رخنه یافته اند در مسئله تکوین عالم شمسی و در ربط و نموّ آنها

این یکصد و شصت و شش سیاره صغیره که تا امروز معلوم شده اند و هر سال بر
عددشان میفزاید جمیعاً واقع شده اند فیمابین مریخ و مشتری و مداراتی که در حول آفتاب
می پیمایند چنان بهمدیگر نزدیک اند و در همدیگر پیچیده اند که یکی از منجمین معاصر موسیو
دارشت وضع آنها را دلیل گرفته است بر اتحاد منشأ بروزشان و میگوید یک نکته
مخصوصاً موید است بر صحت حدسی که زده ایم در ارتباط تام و کاملی فیمابین جمیع
سیارات صغار اینست که هرگاه مدارات موهومه آنها را مجسم نماید از شکل مفتول تخیل
کنیم

کنیم می بینیم چنان درهم پیچیده اند و نسج یافته اند که هرگاه شخص برحسب اتفاق یکی از آنها را
دست انداز د میتواند در تمام آنها سیر کند و بالا و پائین رود) و در آن تاریخ چاپ
اول که این سطور نوشته میشد زیاده از ۱۲ عدد سیاره صغیره مکشوف نگشته بود و
بعد از آن از جمله سیارات جدید الانکشاف ۱۳۸ عددشان واقع گشت در فاصله
مابین دو کوکبی که در طرفین افتاده اند و از روی ص ۱۳۶ که نمایش مدارات ۱۰۸
عدد از سیارات اولی است که تا سال ۱۲۸۶ بدست آورده بودند وضع نسج و ابهام
پیچیدگی شان خوب معلوم می شود و حال آنکه اگر امروز میکشیدیم بقدر ۵۸
عدد بیشتر بود و شکل کامل تر میشد پس مسئله قیاسی دارست و نتیجه که از آن روی استنباط
نموده بود خیلی خوب بدرجه وضوح پیوست

(مدتی مدید بود که منجمین در مقایسه ابعادی که سیارات قدیمه از آفتاب دارند ملتفت
این نکته گشته بودند که فاصله مابین مریخ و مشتری بالنسبه خیلی بیشتر است از سایر فاصله ها
و کپلر مشهور که از تلامذه معروف تیکو بود و از کثرت هوش و ذکا در مطالب موهومه علمیه
تعمق مینمود بخیال افتاد که باید سیاره غیر معلومه در عالم وجود داشته باشد پس این
خیال موهوم قدری قوت گرفت بسبب قاعده که تیتیوس نام منجم در مائه سابقه
وضع نمود و آن قاعده این بود که رابطه بدست آورد غریب و عجیب فیمابین ابعادی
که سیارات از آفتاب دارند و آن معروف شد باسم قاعده بد و بعضی از آن از
اینقرار است

سلسلهٔ اعدادی می نویسیم که جمله اولش صفر باشد و جملهٔ دویم ۳ و مابقی به نسبت
تضاعف ترقی نمایند تا هفت جمله باینصورت

۰ ۳ ۶ ۱۲ ۲۴ ۴۸ ۹۶

و بر هرکدام عدد چهار را میفزائیم تا این سلسله حاصل شود

۴ ۷ ۱۰ ۱۶ ۲۸ ۵۲ ۱۰۰

پس جمله های این سلسله بجز جمله پنجم ۲۸ هرکدام بتقریب تا عصر تیتیوس فاصله سیاره
شد از آفتاب باین ترتیب

عطارد زهره زمین مریخ — مشتری زحل

این قاعده خیالی رفته رفته اعتباری یافت باین قسم که در سال ۱۱۹۵ هجری
اورانوس در عقب زحل دیده شد فاصله اش را از افتاب مطابق یافتند با جمله
هشتم سلسله بذکر که ۱۹۶ باشد و آنوقت خیال قوت گرفت در اینکه باید سیاره
جای خالی مابین مریخ و مشتری را بگیرد تا نظیر عدد ۲۸ شده و چیزی نگذشت که
بارن زراک در تقویم برلن درج نمود اصول مدار چنان سیاره موهومه را و ستهٔ
از منجمین ترتیب داد برای طلب آن کوکب و منطقة البروج را بر ۲۴ منطقه جزو قسمت
نمود و هر یک را واگذار دبعهده کفایت یک نفر از آن منجمین انجمن و کشف این مطلب
چندان طولی نکشید
در اواسط شعبان ۱۲۱۵ پیازی منجم در شهر پالرم مفتخر شد بکشف کوکب سرس
و آن جای

و آن جای خالی را که قاعده تیتیوس بدنشان مبدا و مسکون ساخت نکتهٔ غریب
اینست که سرس در سلک سیارات درست واقع گشت در محاذی عدد ۲۸ که فاصله
کوکب جدید است از افتاب بنابر انکه فاصلهٔ زمین ده درجه فرض شود و بعد از انقضای
۱۵ ماه دیگر سیاره ثانی پالاس نام محقق شد باولی و باعث اختلال و تشویش زیاد
گشت در حدسی که برای کوکب سابق زده بودند
منجم دانائیکه بالاس را یافت البرنام تمام ابتدا معتقد به بدیعی بخاطر گذرانید اینده و سیاره
تازه را چنان پنداشت که شکست پارهٔ سیاره دیگر هستند که خرد و متلاشی گشته
و از روی قواعد جراثقالی مبرهن شد که بعد از وقوع چنان حادثه که بهر سبب بوده
باشد قطعات آن سیاره با انکه در جهات مختلفه افتاده اند میبایست در فاصلهٔ
متوسطی از کانون حرکات خود قرار گرفته باشند و علاوه بران در هر نوبت که بگرد آفتاب باید
حرکت میکنند میبایست بگذرند بر همان نقطه از فضاء عالم که در انجا حادثهٔ مذکوره
رخ داده و بحساب معلوم که پالاس و سرس حرکاتشان درست موافق است با این
دو شرط و همین طور شد حکم سیاره سیمی که باسم ژون قطعهٔ دیگر شد از آن کوکب
موهوم
(و اما گراتز مهندس در رساله که سال ۱۲۲۹ طبع نموده بود بکتاب تقویم معرفة الوقت
فرنگی مبرهن ساخته که قوتی میبایست برابر گلوله ۲۴ پند تعلق گیرد بقطعات سیاره
خورد شده تا انکه هرکدام مدار بیضی شکلی تازه در حول آفتاب بپیمایند و فصل مشترک

جمیع سطوح آن مدارات نقطه باشد که در آنجا حادثه واقع گشته

و در سال ۱۲۶۲ موه نام مشخص نمود نقاط تمایل و تقارب چهار عدد سیاره و الی آن را که یافته شده و معلوم ساخت که مدار استره که کوکب پنجم است در همان نزدیکی قطع مینماید مدارات آن چهار را

بعد از ان بتدریج معلوم شد که خیال البر دور از حقیقت است و توجیهات دیگر درباب آن نمودند خیلی مختلف ولی در هر صورت مشاهده این نوع سیارات را یک چیز پنداشتیم)

پس بملاحظات مذکوره منجمین در طلب برخاستند از انجمله آکبر در سال ۱۲۲۲ سیاره وستا را یافت و این کوکب اختلاف زیادی با سایر داشت و حال انکه اوّل چنان پنداشتند که موید استحکام المقدمه بدیعی میگردد که دور از قاعده و عقل هم میشود و بیافتن این کوکب المقدمه برهم خورد فاصله و سایر اصول مدار وستا کمال تباین را با مقدمه البر و با قاعدهٔ بد پیدا نمود

چونکه بعد از سال ۱۲۶۱ که تاریخ کشف کوکب پنجم است عدد این سیارات خیلی تند ترقی نمود و از روی انواع حدسها و قواعد حسابیت باز هم ترقی کند پس اختلاف ابعاد اوسط آنها از آفتاب و اختلاف سایر اصول مدارانشان چنان ظاهر شد که خیال البر بکلّی از درجهٔ اعتبار افتاد

سیارهٔ نپطون که آخرین سیارات معلومه عالم شمسی است در ترتیب فاصله که از آفتاب

افتاب دارند نیز درست وفق ندهد با قاعدهٔ استقرائی تیتوس فاصلهٔ اش در سلسله اعداد بد ۳۸۸ است و حال انکه میبایست ۳۰۰ باشد و علاوه بران و بر اختلافات دیگر عدد اوّل سلسله که نظیر عطارد است موافق ثبت با نظم آن اعداد در عوض صفر میبایست عدد باشد ۵ را و چون عدد ۴ را بران اضافه کنیم میشود ۵٫۴ و حال انکه فاصلهٔ حقیقی عطارد انیست ۳٫۸۷ و با وجود این تفاوتها قاعدهٔ تیتوس خوب است برای سهولت حفظ ابعاد تقریبی سیارات از افتاب و علاوه بران ربط و تعلّقی تمام دارد با تاریخ بدایع نجومیه مشروط بر انکه این سلسله اعداد را استقرائی و تجربی بدانیم نه بیش)

و در این مقامی که حالا هستیم نسبت بانکشاف سیارات آن ۱۰۶ عدد سیاره صغیره در منطقه هستند که بتقریب مندرج میباشد در ان نصفی از فاصله مابین مریخ و مشتری که بمریخ نزدیکتر میباشد بلی همین شش عدد از جمله ۱۵۲ عددی که اصول مدارانشان درست برما معلوم شده که از آفتاب دورتر افتاده اند بمشتری خیلی نزدیکترند تا بمریخ و آنها عبارتند از ماکن هیلیا با وکامیلا و سیبون و هیلدا و سیلویا

عرض وسطی این منطقه قریب ۸۲ کرور فرسنگ است این عرض میرسد تا ۱۰۲ کرور فرسنگ هرگاه عوض بعد اوسط بعد اقرب و بعد ابعد را اختیار کنیم چنانچه بعد اقرب فلور بقدر ۹۰ کرور فرسنگ است و بعد ابعد هیلدا ۱۸۸ کرور فرسنگ تفاوت میرسد تا یکصد کرور فرسنگ و از انقرار تمام عرض منطقه متجاوز است از تمام بعد اقربیکه

مریخ از آفتاب دارد ولی در این مورد و در سایر موارد امثال آن غرض ما حساب سیارات صغار نیست که تاکنون بدست آمده ولی در همین بین سیارات بر نسق واحد پراکنده نگشته اند خیلی بی نظامند چونکه تا همین مقام بقدر ۱۲۳ عدد آنها واقع شده اند در آن نصفی از منطقه که بطرف مریخ است و همین ۳۰ عدد در نصف دیگر است و از روی این اعداد چنین استنباط میشود که ۱۲۲ سیارهٔ صغیره که بآفتاب نزدیکترند فاصله شان از همدیگر بطور وسط زیاده از دویست هزار فرسنگ نیست یعنی قریب سه برابر و ثلث فاصله ماه از زمین

فلور و هیلدا نام دو عدد سیاره طرفینی است که تا امروز بدست آمده اند فاصلهٔ وسطی اولی از آفتاب ۱۰۲ کرور فرسنگ است و فاصلهٔ دوتیم ۱۴۷ کرور فرسنگ و از این آن بعد وسط منطقه از آفتاب ۱۳۵ کرور فرسنگ میشود و چون فاصلهٔ زمین را از آفتاب ده فرض کنیم عددی که مشخص نمودیم چنین میشود ۲۸٫۵ و این خیلی نزدیک است بجملهٔ از سلسلهٔ بد که نظر آن جای خالی بوده و لی بی نظامی که در پراکندگی سیارات صغار دیده شده سلب این اعتبار از عدد بد می نماید

سابق اشاره نمودیم که مدارات جمیع این سیارات صغار بطور وسط چقدر بهمدیگر نزدیکند و هرگاه یک یک آنها را بهمدیگر بسنجیم فاصله هاشان را خیلی کمتر از این می بینیم از آنجمله مدار آثری و مدار آستره فاصلهٔ وسطی شان قریب ۱۳ هزار فرسنگ است و مدار افرزین نسبت به ابرثی دوهزار و صد فرسنگ است و بالجمله فیمابین دو نقطهٔ اقرب از

دو مدار

دو مدار ژونن و کلمتوز یاده از ۱۴۷ فرسنگ فاصله نیست و باید این نکته را ملتفت بود که حکم اعداد مذکوره در خور سیارات جاری نمیشود اول از این بابت که در هر تاریخ فرض کنیم اند و کوکب در دو سمت مختلف واقع خواهند بود و دوتیم از آن بابت که مدارات آنها بیک استطاله نیستند و سطوح این مدارات را نسبت بهمدیگر میلهای خیلی مختلف است

(عبور هر دو سیارهٔ صغیره یکمرتبه بر دو نقطهٔ اقرب مدار خود یکنوع مقارنهٔ واقعی طبیعی است و در خصوص احتمال وقوع آن موسیو دلتر زحمات زیاد کشیده و دقتهای بی اندازه نموده و چنین استخراج کرده که چهل و دو عدد اول سیارات صغار معلومه هجده مقارنه طبیعی نموده اند در عرض مدت ده سالی که از ۱۲۷۵ بوده تا ۱۲۸۴ و موسیو پسنو بعد از دقت در اعمال لیتر و چنین میگوید که هر چند از این نوع خرده سیارات بیشتر معلوم نمائیم و بدست داشته باشیم می بینیم تقارنشان بیشتر واقع میشود و مخصوصا تشابه اصول دو سیاره پدس و مائیلا کواه آورده و باز میگوید که اگر چشم بپوشیم از جزوی میلی که اینده و مدار نسبت بهمدیگر دارند و آن دو دقیقه است میتوان ابنده و را در سطحی رسم نمود و آنوقت دید که در دو محل متقاطع میشوند و یکی از آنها خیلی نزدیکست بحضیض یا بیا و فاصله فیمابین دو منحنی در هیچ محل تجاوز میکند از بیست و یک نصف قطر مدار زمین در این تاریخ بین الطولین دو کوکب مذکور قریب ۲۰ درجه است و این تفاوت بتدریج تنزل میکند ولی با کمال بطؤ و چون مرتفع شود هر دو کوکب

باوجود صغر جرم محض مجاورت دائمی در بعد یکر اثر شدیدی مینمایند انقدر که شاید
بهمدیکر ملحق کردند یا قائم مقام دو فرد کوکب مثناة شوند و در حول مرکز ثقل مشترک
خود بکردند و از روی این نکات بتدریج نزدیک میشویم بمطلبی که عنقریب در خصوص
دو سیاره ژوپتر و کلوتر بیان خواهیم نمود)

شکل مدارات سیارات از استداره دور ترند و آنکه از سایر کمتر استطاله داشته باشد
مدار فرماست و آن بالنسبه دراز تر است از مدارات زمین و نبطون و زهره که از
جمیع مدارات اجرام عالم شمسی بدایره نزدیکترند و اطول همه آن مدارات پلیمنی است
قطر اطول این مدار بلند تر است از اقصرش بقدر ثلث تمام مقدارش و فضل بعد
ابعدش از آفتاب بر بعد اقربش بقدر ۹۲ کرور فرسنک میشود و از روی سن ۱۳۷
صورت و وسعت اینده و مدار بعد از زمین معلوم میشود (و آنچه تا اینجا در خصوص خروج
مرکز مدارات میکوئیم متعلق میباشد بسیارات صغاری که تا زمان چاپ اول این
کتاب یافته بودند و امروز لیپر اتربس (۱۲۵) سیاره است که خروج مرکزش
(۰٫۳۳۴۶۷۵۲) از همه بیشتر است و لیا (۱۱۷) موافق اصولی که برصد بر او
آن یافته اند خروج مرکزش از همه کمتر است اینست ۰٫۰۲۲۸۸۲ و آن بقدر یک ثلث
بزرکتر است از خروج مرکز مدار زمین و لی همان بقدر یک تسع خروج مرکز مدار عطارد است
تقریبا)

سطوح مدارات سیارات صغار نسبت بهمدیکر خیلی اختلاف میل دارند و چون اوضاع
آنهارا

سن سالها احدیت مدار دو سیاره قوا
دمیمنی ت اسقلیه تار خجنح ملک ایت
با خروج مرکز مدار زنانی

انهارا بنجیم با وضع سطح مدار زمین می بینیم که سطوح ماسالیا (۲۰) و تیس (۲۳)
و ژردا (۱۵۵) و برتزینا (۱۴۷) و انژلینا (۶۲) مثلا
خیلی نزدیکند بوضع سطح زمین و قریب الانطباق اند و لی مدار پالاس بقدر ۴۳ ۳۴
۲۳ میل دارد و بعضی قریب و حشن زاویه قائمه (و نظر بشدت این میول شبه
سیارات را کواکب خارج منطقه کویند چونکه بسیاری از آنها بملاحظه کثرت میل و بملاحظه
حرکت خاصه که دارند خارج کشته اند از سلک و منطقه مدارات سیارات عظام)
و میول سیارات (۱۲۸) و افرزین (۳۱) و اترا (۱۳۲) و نیوبه (۷۱)
و ارنیز (۱۰۵) و فوسا بترتیب از این قرار باشد ½ ۲۶ و ۲۵ و ۲۳
و ½ ۲۱

و از کلیات احوال سیارات صغار دو کلمه باقی است در خصوص مدت دورانشان
در حول آفتاب قدار مدت این سیارات واقع است ما بین ۱۱۹۳ شبانروز شمسی وسطی
و ما بین ۲۸۶۹ یعنی ما بین سه سال شمسی ۹۷ روز و هفت سال ۱۳۱ روز و اینده و عدد
طول مدت حرکت فلور است و هیلدا یعنی سال آنهاست و چنانچه ابعاد اوسط بعضی
از این سیارات صغار برابر میشد مدت حرکات آنها نیز کاه برابر میشود از انجمله مدت
دوره افرزین و دوره هیری بقدر دو شبانروز و ۱۱ ساعت اختلاف دارند و بکذا الی غیر
و استره تفاضلشان دو شبانروز باشد (۱٫۸ شبانروز) و نیز ایریس و متیس با ده
از ثلث شبانروز اختلاف ندانند و بکذا ژوپتر و کلوتو یکربع شبانروز و اما دو سیاره

فیدس و مایا که عنقریب درخصوص آنها شرحی خواهم گفت مدت دوره شان و سایر
و سایر اصولشان کمال تشابه را دارند میل سطح یکی از دیگر قریب ۳ است و خروج
مرکزشان خیلی بهمدیگر نزدیک است و دو نقطه حضیضشان و دو عقده راسشان زیاده
از ده یازده درجه فاصله ندارند مجمل اینکه دو کوکب توأم هستند

و حال مجملی در شرح احوال بعضی از معارف سیارات صغار گفتگو میکنیم و در اینکه آیا تا
کنون ممکن شده است چیزی از ابعاد و از ماهیت طبیعی آنها بدست آورده باشند

فصل دهم

در شرح احوال وستا ژونن سرس پالاس

کوکب وستا روشن تر است از جمیع این سیارات و در اوقات مناسبه که آسمان صاف
باشد میتوان آنرا بچشم دید و آن اوقات مقابله اوست و شعاع او زرد دیگر است ولی
مفیدتر باشد از ضوء سه سیاره که قبل از او یافته اند و مدت یکدوره اش در حول آفتاب
سه سال است و هشت ماه (۱۳۲۵ر۶ شبانروز) و فاصله وسطیش از آفتاب ۱۱۲
کرور فرسنگ میشود و چون مدارش بالنسبه چندان استطاله ندارد (خروج مرکزش
۰ر۰۸۸۵ است) تفاضل مابین بعد ابعد و بعد اقربش چندان نیست ده کرور فرسنگ
بیش نباشد و قطر حقیقیش بحساب تدلر قریب ۹۴ فرسنگ است و آن کمتر است از
یکجزو از سی و دو جزو قطر زمین و از اینقرار مساحت سطح کره ما زیاده از هزار برابر
سطح وستاست پس این سیاره تمام وسعتش بقدر ربع مملکت اروپاست و بالجمله حجم
زمین

زمین معادلست با ۳۱ هزار همچو کره وستاره

ژونن منظرش شبیه است بیکی از کواکب قدر هشتم و از اینقرار بچشم دیده نشود و رنگش
مایل است بقرمزی و ضوئش خیلی تغییر پذیر یعنی خیلی تند شدت و ضعف پیدا میکند
و این کیفیت نه مختص باشد به ژونن در وستا نیز دیده شده و بکذا در سرس و در چندین سیاره
صغیرهٔ دیگر و اما توجیه آنرا بچندین قسم نموده اند بعضی چنین میگویند که وجوه و جوانب مختلفه
اینکواکب ضوء آفتاب را بنهج واحد منعکس نمیسازند یعنی بعضی جوانب آنها صیقلی است
یا ضوئی از خود دارند و بعضی دیگر مثل موسیو لیتر بر این عقیده اند که سیارات صغار
شکلشان چرخی و مدور نیست و لهذا گاه جوانب وسعشان بسمت ما میافتد و گاه جوانب
کم وسعشان و البر نیز برین عقیده است از روی مقدمه که قرار داده و گفته که آن
سیارات صغار معروفه اول قطعات سیاره بزرگی هستند که خرد و متلاشی گشته و بنا
بر این اشکال خیلی منظم دارند و بهر وجه باشد بنای همه بر این مقدمه کلی است که آنها
حرکت وضعیه است در حول خویش و شاید اگر بدقت نوبه بروز اینگونه اختلافات را
مشخص نمایند مدت دوره حرکت هرکدام بدست آید و یکی از راصدین معاصر که نظر تتبع
و سیارات صغاری که یافته اند معروف و مشهور شده اند موسیو گلد شمیت چند سال
قبل از وفاتش در طلب تحقیق این فقرات مفیده برآمده

فاصله ژونن از آفتاب در اوقات اوجش قریب ۱۲۶ کرور فرسنگ می شود و در حضیض
۱۱ کرور فرسنگ و بعد اوسطش قریب ۱۲۲ کرور فرسنگ است و تفاضل مابین دو بعد

اوج وحضیضش ۱۳۱ کرور فرسنگ میشود و شکل مدارش چنانچه سابق گفتیم از همه دوره
دور است و خروج مرکزش ۰٫۲۵۸ بقدر یک ربع بزرگتر است از خروج مرکز عطارد
ومدت دوره نجومیش ۱۵۹۲ شبانروز است یعنی چهار سال و چهار ماه شمسی
وموافق حساب مدلر طول قطرش قریب ۹۰ فرسنگ است و از اینقرار یکجزو از ۲۳
جزو قطر زمین است و مساحت سطحش قریب مضاعف سطح وستاست و حجمش یک جزو از
دوازده هزار جزو حجم زمین است

سرس که در ترتیب انکشاف اولین درجه است و در ترتیب بعد از آفتاب دو مرتبه
دویم محسوب شود کوکبی است قرمز رنگ و ضوئش واسطه است فی ما بین
ضوء ژونن و ضوء وستا

یکی از راصدین معروف شرتر چنین میداند که منظر دخانی طبع قرصش دلیل باشد بر وجود
هوای ممتدی بر اطراف آن و همین حالت در پالاس دیده شده و از اینرو چنین
استنباط نموده که هر کدام از اینها دو کوکب را پرده دخانی به ثخن ۱۲ فرسنگ احاطه
دارد و بعد ملتفت شدند که در این رصد افکنده کی شعاع و درهم رفتگی انعکاس خالی از اشتباه
واین هر دو بسبب عیب تلسکوپش بوده تفصیل خیالات را هنوز در سیاره وستا و
فلور جاری ننموده اند و اگر هم شده باشد ما اطلاع نداریم ولی تحقیقات موسیو ژل
در اشعه این دو کوکب با آنکه مبهم است از بابت ضعف ضوء خیالات همین قدر دلیل میشوند
بر وجود هوائی در حول سرس

مدت

مدت یکدوره سرس در حول آفتاب ۱۶۸۱ شبانروز باشد یعنی قریب ۴ سال
وهفت ماه و بعد اوسطش ۱۳۰ کرور فرسنگ و در حضیض بقدر ۲۰ کرور فرسنگ
نزدیک تر شود از اوجش

قطر سرس را چندین نوبت اندازه گرفته اند ولی نتایج با همدیگر موافقت نکنند بحساب
شرتر ۱۱۸ فرسنگ است و بحساب هرشل ۴۱ فرسنگ و ارژلاندر ۵۸
فرسنگ تقدیر نموده و هرگاه قدر اخیر را اختیار نمائیم و از روی اختلاف منظر جدید
شمس تحویل نمائیمش چنین نتیجه میشود که سطح سرس اندکی بیشتر است از یک جزو از ۱۳۰۰
جزو سطح زمین ما و از اینقرار ۴۵۰۰۰ حجم همچو سرس باید ترکیب نمود تا حجمی باندازه زمین
بدست آید

حالا رسیدیم به پالاس مدت دوره این کوکب ۱۶۸۵ شبانروز است و ثلث در مداری
که استطاله اش نزدیک است بحال ژونن (۰٫۲۳۸) و میل این نسبت به منطقه البروج
جلی است قریب ۳۵ درجه باشد و فاصله وسطیش از آفتاب ۱۳۱ کرور فرسنگ است
و در بعد اوسط سرس و پالاس تفاضلشان زیاده از ۱۷۰۰۰۰ فرسنگ نیست و پالاس
در اوج بعدش از آفتاب تا ۱۶۰ کرور فرسنگ میرسد و در حضیض ۱۱۶ کرور فرسنگ
پالاس را چون در بعد اوسطش نسبت بزمین نظر کنیم شبیه است
بکوکب قدر هفتم تا هشتم و رنگ زرد مطبوعی دارد و قطرش بحساب لامن ۱۵۸ فرسنگ است
واگر این حساب صحیح باشد پالاس بزرگتر است از جمیع سیارات صغار با وجود آنکه

قطرش دوازده یک قطر زمین است و سطحش یکجزو از ۱۳۶ و حجمش یکجزو از ۱۵۰۰ جزو
و جمیع این اعداد هنوز غیر محقق است چونکه تقدیر اقطار چنین اجرام صغار خیلی مشکل است و
غرض از ذکر آنها همین است که شخص تصوری نماید تخمین از نسبت حجم بزرگترین آنها بعد دیگر
ژوین و سرس و پالاس و وستا را چنان فهمیده اند که بزرگتر اند از جمیع سیارات صغار ولی
نمیتوان تصریح نمود باینکه در سایر بزرگتر از اینها نباشد خردی منظر جمیع سیارات صغار
معلومه و کثرت ابعادشان چنان است که نمیتوان اقطار آنها را مستقیمانه تقدیر نمود اینها
در دوربین نقاط درخشان مینمایند بی آنکه حجم محسوسی داشته باشند و شاید اجرام کوچکتر کواکب
ذره جیبی منتها چند فرسنگی قطر داشته باشند و وسعت سطوحشان پست تر باشد از
ولایات کوچک ما و موسیو سیبو که چنان تخمینی نموده میگوید که شخص پیاده رو چابک رفتار
میتواند بسهولت در مدت روز محیط بعضی از آنها را به پیماید
(قدر ضوء ظاهر اجرامی از مقوله سیارات صغار که بنور آفتاب مستنیر و نمایان میشوند بستگی
دارد بچند چیز اول بقطر حقیقت کوکب دویم بفاصله اش از آفتاب و از زمین سیم بقوه
انعکاس صفحه کوکب و این فقره اخیره هنوز برای سیارات صغار مشخص نگردیده ولی
بنا براین فرض که برابر باشد با قوه انعکاس سیارات عظام منجمین از روی دستوری که
ارژلانده وضع نموده ابعاد جرم این سیارات صغار را تخمین مشخص نموده اند و ما از جمله
پنجاه کوکبی که اقطارشان بطریق مذکور استخراج شده دوازده عدد بزرگتر آنها را با چند
عدد اینجا بازمی آوریم

وستا

	فرسنگ		فرسنگ		فرسنگ
وستا	۶۷	هیژی	۲۹	ایریس	۶
سرس	۵۷	ژوین	۲۷	بریسه	۶
پسیکه	۵۵	هارمنی	۲۶	لوکوته	۶
پالاس	۳۰	هبه	۲۵	ویرژنی	۵
لوتیتیا	۳۱	ایژیی	۲۵	آتالانت	۵
اونومیا	۳۰	امفیترین	۲۱	هستیا	۴

آنچه باین حساب برای قطر وستا و سرس استخراج شده کمال موافقت دارد با رصد ولی
برای ژوین و خاصه برای پالاس اختلاف میان حساب و رصد خیلی شدید است و
آن شش سیاره صغیر تر از همه را بنا برآنکه کروی شکل فرض کنیم دوره آنها از دوازده
فرسخ باشد الی بیست فرسنگ نه زیاده و بالجمله بحساب موسیو سیبو که جدول مذکور از کتاب
او نقل شده مجموع حجمهای این پنجاه سیاره صغیره مذکوره منتها بقدر یک جزو از دویست
جزو حجم قمر ما باشد یا یک جزو از ده هزار جزو حجم زمین)

فصل سیم

در دستور طلب سیارات صغار

میخواهیم بدانیم که آیا تا چند سال دیگر منجمین باز سیارات صغار خواهند یافت در جزو منطقه
واقعه فیمابین مشتری و مریخ که در حول آفتاب دوران نمایند این مسئله مشکل است و جوابی
نتوان گفت همین قدر میگوئیم که ظاهراً تا امروز از این سیارات آنچه را که بسبب نزدیکی شان

بزمین دیدنشان آسان نربوده بدست آورده اند ونگفتیم بسبب بزرگیشان زیراکه شاید

ازانهابزرگترهم باشد وبسبب کثرت بعدشان به نظر درنیایند وازاینقرار یافتن باقی هم

مشکل نرخواهدشد وافزایش عدد آنها بیشتر موقوفست بتکمیل الآلات ابصار وتکمیل نقشه‌های

فلکیه (باعتقاد موسیو لوریه میتوان از روی معلومات طبیعیه علمیه مریخ ومشتری حداعلای

قدراعلای ماهیت کلیه سیارات صغار را من حیث المجموع مشخص نمود چه آنها که معلوم

تمام این جوهرمنتها بقدر ثلث ماهیت زمین شود وچون کثافت وسطی آنها را معادل

کثافت زمین بگیریم مجموع پنجاه سیاره درشت تر بقدر یک جزو از ده هزار جزو

ماهیت زمین میشود وازینقرار عدد مجموع آنها باید سیصد برابر این پنجاه عدد معلوم باشد

پس هزاران کوکب دیگر باید طلب کنیم)

[حاشیه:] کشته اند چه انها که غیر معلومند صح

سی سال متجاوز است که بعد جا صحبت از انکشاف سیارات جدیده می شود ولهذا اینها

بعضی مایل گشته باشند باطلاع یافتن از قواعدیکه منجمین در این طلب معمول میدارند وچنان

ندانید که این مطلب بحسب اتفاق صورت میگیرد بعد از آنکه پیاری کوکب سرس یافت

تا این عصر تزاید این عدد این اجرام صغار عالم شمسی بروفق قواعد محکمه وجستجوهای مخصوصه

صورت گرفته ودستور العمل از اینقرار است

سابق هم این نکته را گفته ایم که وجه تمیز ستاره در سطح فلک ثوابت از آنهمه نقاط

درخشان اطرافش نه بمنظر طبیعی آن کوکب است خاصه در سیارات صغاری که اقطار شان

غیر محسوس است بلکه وجه تمیز ستاره وراه شناختن حرکت خاصه اوست وتغییر مکان

تدریجی است

تدریجی است پس برای تحقیق اینفقره چه باید کرد منجمین نقشه‌های فلکی بسیار مبسوط دقیق

رسم نموده اند که موضع ثوابت خیلی خرد را هم در آنها نموده اند پس راصدان چون

ناچار ند از رجوع بنقشه ومنجمین که همت گماشته اند بر تکمیل چنین نقشه‌های فلکی که با آن دقت

وتفصیل رسم میشوند درحقیقت معین لازم میباشند راصدانیرا که در طلب سیارات صغار

برمیخیزند وبسا باشد که این دو بمدست درحکم یکنفر باشند زیرا که همیشه لازم میشود که در تمام

فلک ثوابت تفحص کند مدار هر سیاره در مدت دوره خود البته بتصویر مدار زمین را

بر دو نقطه قطع کند پس میتوان منتظر وقتی شد که کوکب یکی از اینهد ونقطه رسد

ش ۱۴۹ نمونه یکی از نقشه‌هائی است که موسیو شاکرناک کشیده وبمقیاس کوچک نموده ایم

واین شخص ممتاز منجمی است که علاوه بر انواع ارصاد دیگر هشت عدد از سیارات

صغار را یافته وجمیع کواکب را از قدر اول تا قدر سیزدهم در این نقشه آورده پس راصدی

که در طلب سیارات صغار برمیخیزد باید چنین نقشه در دست داشته باشد یا خانه دوربین

نجومی بسیار قوی که میتواند در آسمان به بیند جمیع ثوابتی را که در آن نقشه درج شده وهم

باید بدستور العمل ذیل رفتار کند در کانون دوربینش سیمش تار قرار میدهد چنانچه دو بدو

همدیگر را بزاویه قائمه قطع نمایند وفاصله شان از همدیگر چنان باشد که هر قطعه از آسمان

که در یکی از خانهای شبکه میافتد درست برابر باشد با وسعت یکی از خانهای کوچک

نقشه وآنوقت دوربینش را میگرداند بسمت همان قطعه آسمان که نظیر یکی از خانهای

نقشه باشد آنخانه که می خواهد در آنجا تفحص کند وبتدریج مربعات نقشه را بسنجد با اجزای

نظاره‌اش از آسمان و باین دستور میتواند فهمید که آیا عدد کواکب نقشه و مواضعشان درست
مطابق و موافق است با کواکب مرصوده‌اش از آسمان یا تفاوتی دارد

س ۱۳۹ نمونهٔ نقشهٔ اطلس جدید منطقة البروج است که موسیو شاکرناک طرح نموده

و در اینحال ممکن است نقطهٔ منیره در دوربینش بنظر آورد که در نقشه نشان نکرده باشند
پس آنوقت یکی از دو احتمال بنظر میرسد بنابر آنکه نقشه صحیح و کامل باشد این کوکب
جدید را میتوان گفت ستاره ثابتی است که ضوءش تغییرپذیر باشد و بنابراین در اوقات
ساختن نقشه مرئی نبوده و یا آنکه واقعاً شخص راصد ستارهٔ تازهٔ بچنگ آورده پس
چگونه باید معلوم ساخت که از این دو احتمال ممکن الوقوع کدام یک در اینموقع رخ داده است
راه تحقیق اینستکه برصد مشخص نمائیم که آیا این کوکب جدید در محل خود ساکن است یا بنسبت
بکواکب اطرافش حرکتی دارد و غالب اینستکه در سیارات حرکات خاصه آنقدر محسوس است
که شخص راصد میتواند در عرض مدت یکشب ملتفت گردد و اگر چنین شد سیاره تازه یافته
و احتمال است که آن ذوذنبی باشد و ما اینجا مناسب نمیدانیم تفصیل اعمال دقیقه را
که باید مجری داشت تا حرکت خاصه درست معلوم شود و از روی ش ۱۴۰ مطلب مذکور
بهتر مفهوم شود طرف یسار شکل قطعه است از نقشه و طرف یمین دامنه دوربین است
نظیر القطعه و می‌بینید نقطه روشنی را که در دامنه دوربین از برابر ثوابت بتدریج روشن
دارد و از اینقرار آن کوکب سیاره است متعلق بعالم شمسی (گاه ممکن است که آنکوکبی را که

س ۱۴۰ اطلب سیارات صغار بعد نقشه‌های منطقی

شخص

شخص راصد سیاره‌اش شناخت یکی از سیارات صغار معلومهٔ سابقه باشد پس باید موضع
این کوکب را در همان روز و همان ساعت اکتشاف بسنجد بمواضع آن سیارات که از روی حساب
استخراج شده یعنی تقاویم آن سیارات را در آنساعت به بیند کدام یک با آن
موافق است و اگر وفقی نداد پس همین الکوکب سیاره تازه است که طلب سیارات صغار باشد
و چنین اعمال را اهل کار رسیده‌اند خیلی صبر و حوصله و تفکر و تعمق و آرامی لازم است چرا که
ضوء آنها اغلب فیمابین کواکب قدر دهم و قدر چهاردهم است بلی اگر جویندگان سیارات
صغار مردمان باغیرت و سعادتمندی هستند متحملی که تن داده‌اند به محاسبات اصول
مدارات آنها و باستخراج تقاویم آنها و تحقیق حالات آنها و بمواظبت دائمی در ارصاد آنها
محض تکمیل و تصحیح جداول زیج این مردمان رتبه‌شان کمتر از آن جویندگان نیست و هم
چنین اعمال پر مشقت را رصدخانهٔ پاریس و رصدخانهٔ گرینویچ باشتراک در عهدهٔ خویش
گرفته‌اند و متحمل میشوند
علاوه بر این میگوئیم که وضع و بنای نقشه‌های منطقی نیز مشقتش کم از طلب سیارات صغار
نیست و بلکه اغلب همعنان و همدست‌اند با یکدیگر و در مملکت فرانسه شاکرناک ابتدا در
شهر مارسی بمیامن اقبال موسیو والش شروع بطرح نقشهٔ منطقی نمود و دنبالهٔ آنرا در رصدخانه
پاریس گرفت و کواکب را تا قدر سیزدهم برصد در انجا درج کرد و قبل از آن که نقشه‌های
برلن در دست احدی نبود و آن نقشه‌ها تا قدر دوازدهم را داشتند دو نفر منجم جوان
موسیو پل و موسیو تیر هانری دنبالهٔ عمل تمام این نقشه را گرفتند و در رصدخانهای

پاریس و مارسی مشغول شدند باستمداد چندین نفر از علمای دیگر و در ضمن اتصال زده عدد سیارهٔ جدید بدست آوردند

و ما در جدول ذیل درج میکنیم اسامی منجمین عمده را که در بسط این شعبهٔ نجوم خیلی حق دارند و زحمت کشیده اند و عدد سیاراتی را که یافته اند نیز ذکر میکنیم

پترس (در کلنتون در دول متحده ینگی دنیا)	۲۲	شاکرناک (در پارس)	۸
لوتر (در بیلک)	۲۰	بوبل (در مارس)	۷
واستون (در آنابر)	۱۸	پگزن (در مدرس)	۶
گلشمیت (در پاریس)	۱۴	تامپل (در مارسی)	۵
هند	۱۰	پرسبزنازی (در پاریس)	۵
دکاسپاریس (در ناپل)	۹	پل هانری (در پاریس)	۵
پالیزا (در پولا)	۹	پرتن (در رولور)	۳

مختصر اینست که در جمله ۱۶۶ سیارهٔ صغیره که تا امروز بدست آمده اند منجمین فرانسه ۴۸ عدد آنها را یافته اند و اگر اندو کوکبی را هم که یک مرتبه شاکرناک و سایر منجمین بدست آوردند محسوب داریم سهمیهٔ فرانسه ۵۰ عدد میشود

باب هفتم

باب هفتم

در احوال مشتری ♃

فصل اول

در اصول مدارش و فاصله اش از آفتاب و از زمین و وسعت جرمش

حالا موقع آنستکه تجاوز کنیم از آن منطقه عالم شمسی که دیدیم سیارات صغار در آنجا حول آفتاب میگردند و بلا واسطه فرو دائیم در کره که اعظم جمیع سیارات است و جرمش از همه درشت تر و مهیب تر یعنی مشتری

مشتری را چون بچشم نظر کنیم شبیه است بکوکبی از قدر اول و ضوئش بحسب اختلاف فاصله که از زمین پیدا میکند تفاوت نماید گاه اوقات با زهره برابری کند و انقدر باشد که اجسام در شعاعش سایه افکنند ولی باین شرط که متحان در اطاق تاریک بعمل آید و در اوقات مقابلهٔ کوکب نسبت با فتاب ضوء این کوکب آرام باشد و چشمک نزند جز در بعضی حالات نادره و حال چون دوربین متوسطی بدست میگیریم آن نقطه منیره بهمین قوت دوربین قرص واضح منقحی بنظر آید و بسا باشد که در اطرافش سه چهار ستارهٔ خورده ببینیم که تابع و همراه هند از او در طرفینش خیلی تند نوران کنند این چهار کوکب اقمار مشتری هستند

و سابق اشاره نمودیم که زهره و عطارد و مریخ از این شرافت و امتیاز محروم هند بلی زمین با یک تن تابعی دارد و زمین و مشتری با چهار قمرش که بقوت جاذبه شدیده آنها را

قسر ابد و رخود میگرداند عالم صغیر نسبت بنمونه عالم کبیر شمسی و جز او است و چنان
مشتری را با این کوکبه نظر کنیم میتوان تصوری از وضع عالم کبیر نمود

سیارهٔ مشتری مدت دوره اش در حول آفتاب اندک کمتر است از دوازده سال
شمسی و بتحقیق ۱۱ سال شمسی ۳۱۴٫۷۶ شبانروز یا ۴۳۳۲٫۶ شبانروز
وسطی ارضی و مداری که در اینمدت طی میکند بیضی شکل است و خروج مرکزش اینست
۰٫۰۴۸ و آن قریب سه برابر خروج مرکز مدار زمین است و سطح انحدار را نسبت
بمنطقة البروج میل قلیل است (۱° ۱۸′ ۴۰″) و از روی این معلومات چنین استخراج
شده که بعد اوسط و دو بعد طرفین مشتری از آفتاب از اینقرار باشد

	شمار اینکه فاصله زمین از آفتاب واحد باشد	بحسب کیلومتر	کرور فرسنگ
بعد حضیض	۴٫۹۵۱۸	۷۳۲۰۰۰۰۰۰	۲۳۵
بعد اوسط	۵٫۲۰۲۸	۷۷۰۰۰۰۰۰۰	۲۴۲
بعد اوج	۵٫۴۵۳۷	۸۰۷۵۰۰۰۰۰	۲۵۹

وسعت مدار مشتری زیاده است از ۱۵۳۸ کرور فرسنگ پس سرعت وسطی
سیاره در هر شبانروزی ۱۷۹٬۰۰۰ فرسنگ میباشد و در ثانیه ۱۲۴۰۰
ذرع باشد یعنی قریب ۴۳ جزو از یکصد جزو سرعت زمین

چون مشتری مثل مریخ از سیارات علویه است انواع نظرات با آفتاب پیدا کند گاه
در مقابله واقع شود و گاه در مقارنه اینکه حرکت مرئیه آن شبیه باشد
بحرکت

بحرکت مریخ و بسیارات صغار و در دورهٔ اجتماعیه اش همان حالات عارض شود
یعنی گاه مستقیم نماید و گاه راجع و در طرفین هر رجعتی مقیم و در این دو مقام کوکب را بر سطح
فلک متوقف بینیم و توجیه این حالات همان نهج است که در باب مریخ شرح دادیم جز بعض
که مدت دورهٔ اجتماعیه اش کمتر است ۳۹۹ شبانروز باشد و از آنجمله ۱۳۱
شبانروزش را مشتری در طی قوس رجعت باشد ۲۶۸ شبانروز دیگر را مستقیم سیر کند
بر مقتضای دو حرکتی که زمین و مشتری باتفاق

در دو مدار خود مینمایند و اوضاع مختلفه که بانواسطه عارض آنها میشود چنین نتیجه میشود که
فاصلهٔ این دو کوکب همواره در تغییر باشد و لهذا قطر مرئی قرص مشتری بر عکس نسبت
آن فاصله ها در تلسکوب تغییر نماید و در اوقات استقبالات وسعت قرص خیلی بیشتر
بنظر آید تا اوقات مقارنه که دو کوکب کمال بعد را از همدیگر دارند (وضع حضیض و اوج
مشتری نسبت بمدار زمین طوریست که ابعاد اقصر کوکب از زمین نظیر گردیده اند با استقبالاتی
که در میزان واقع شود و ابعاد اطول نظیر گردیده اند با مقارناتیکه در همان اوقات
سال واقع گردد)

و در بعد ابعدش که ۳۰۶ کرور فرسنگ باشد قطر کوکب بسد به ۳۰″ و در اوقات
استقبالات مناسبه میرسد تا ۴۶″ و این اختلافات از روی سن ۱۵′ خوب محسوس
میگردد

مشتری را چون از زمین با تلسکوب نظر کنیم عین شکل قرص منیری باشد بیضی مانند ولی اشکال

محسوس شود با وجود آنکه بیقین میدانیم که از خود نور ذاتی ندارد و عنقریب بیان خواهیم نمود
که تجربیات و براهین معتبره محقق ساخته اند اینرا که جرم کوکب نه شفاف است و نه منیر
و عدم ظهور اهله اش محض کثرت وسعت مدارش باشد که از فاصله بی اندازه احاطه
نموده است بر مدار زمین

س ۱۵۲ مقایسه میان وسعت مشتری و زمین

حالا ذکر نمودیم که قطر استوائی مشتری در بعد اوسطش از زمین یا از آفتاب ۳۸٫۴ ثانیه است
و از اینروی میتوان در فاصله واحد نجومی قدر قطر مرئیش را استخراج نمود و بحساب
معلوم شده که آن ۱۹٫۷۷۶ ثانیه است و نصف قطرش ۹۸٫۸۸ ثانیه و چون
اختلاف منظر آفتاب چنین است ۸٫۸۶ ثانیه نسبت ۹۸٫۸۸ ثانیه به ۸٫۸۶ ثانیه معادل
باشد با نسبت طول حقیقی نصف قطر مشتری به نصف قطر زمین و از این قرار قطر
مشتری بقدر یازده برابر قطر زمین باشد و بتحقیق بقدر ۱۱٫۱۴۳
ولی مشتری کروی شکل نیست قرصش را فرو نشستگی محسوسی باشد در طرفین قطریکه محور
حرکت اوست و از روی رصاد عدیده دو قطر استوائی و قطبی اش فرو نشستگی مختلف
گردیده (و بعضی از آنها چنین است

قیتی اول	۱۱۵۳	$\frac{1}{15}$	اراگو	۱۲۲۷ تا ۱۲۲۹	$\frac{1}{24}$
بوند	۱۱۳۱	$\frac{1}{13}$	سیرد		$\frac{1}{13,3}$
روشن	۱۱۹۱	$\frac{1}{16}$	پیرو هبر	۱۲۵۵	$\frac{1}{20}$
ستر		$\frac{1}{14}$	هانسن		$\frac{1}{14}$
شرتر	۱۱۹۹	$\frac{1}{12}$	اراگو	۲۵۱ تا ۱۲۵۸	$\frac{1}{171}$

و از روی

سنه ۱۲۵۸

و از روی همین قدر اخیر که اراگو با رصاد ذره مبنی مشخص نموده قطر استوائی مشتری
در بعد اوسط چنین میشود ۳۸٫۱۰ و قطر قطبی ۳۵٫۷۹ ثانیه و ما همین را اختیار نمودیم
و اولین همه اینها چنانچه جو سلت منقف شده فایده علمی بزرگی داشت نظر باینکه
این فرو نشستگی مرصود قیتی نمود در حیالاتی که نیوطن در خصوص شکل اهلیلجی زمین
ترتیب داده بود) اما امروز منجمین متفق میباشند در اینکه قدر فرو نشستگی $\frac{1}{17}$ است
یعنی نسبت میان دو قطب مشتری را مثل ۱۶ میدانند بر ۱۷ و لهذا بنا بر اینکه
قطر استوائی مشتری را ۲۲۸۰۰ فرسنگ بخواهد بود و محیط منطقه نصف النهارش زیاده
از ۶۹۵۰۰ فرسنگ و فرو نشستگی در هر قطب چنین کره مهیبی قریب ۶۷۰ فرسنگ
باشد و آن قریب یک ثلث تمام ثخن کره زمین است
و ما در جدول ذیل خلاصه ابعاد مشتری را آورده ایم با ابعاد زمین و بحسب

[illegible]

ذرع معمول شاه		بحسب فرسنگ
قطر استوائی	بنا بر آنکه ابعاد زمین واحد باشد	۲۲۸۰۰
محیط استوائی	۱۱٫۱۴۳	۷۱۴۰۰
محیط نصف النهار		۶۹۵۰۰
مساحت سطح مشتری	۱۲۴٫۱۳۰	—
ثخن مشتری	۱۲۲۶٫۴۵۰	—

درجه ولیکه قبل از باب عطارد قرار داده ایم حجم مشتری را چنین ۱۳۸۹٫۹۹۶ ضبط
نموده ایم و این عدد خیلی بزرگتر است از آنکه ما حالا ذکر نمودیم و آنرا نقل نموده ایم از
روی سالنامهٔ رصدخانه وبنای   نیز بر همان است که ما قرار داده ایم از روی
یعنی اختلاف منظر آفتاب را ۸٫۶ گرفته و فرورفتگی مشتری را ۱/۱۷ و قطر مرئی
قرصش را در واحد فاصله چنین ۱۹۶٫۷۷۶ ولی محاسب اینعمل مشتری را کروی شکل
گرفته و حال آنکه ما در مقایسهٔ حجم و سطح مشتری و زمین شکل هر دو را بیضی گرفتیم و اختلاف
میانهٔ این دو قبیل نسبت خاصه و قسیکه بخواهیم از روی قدر ماهیت و مساحت حجم قدر
کثافت را استخراج کنیم

حجم مشتری نسبت بحجم آفتاب یکجزو از ۱۰۴۵ جزو است تقریبا و هر گاه میتوانستیم
بمشتری نزدیک شویم همانقدر که ماه از اینجا دور است آنجا قطر مرئیش ۲۱
بنظر میاید و آن قریب چهل برابر قطر مرئی ماه است بنظر ما و آنچه از آسمان در وراء صفحه
القرص مستور میشد ۱۶۰۰ برابر وسعت قرص بدر قمر میشد

فصل دوّیم

در حرکت وضعی مشتری

بعد از آنکه بتوسط دوربین شکل مشتری درست ممتاز و مشخص گردید بر صفحهٔ قرصش کلفهای
ابلق رنگ دیده شد شکل بندهای متوازی و قسینی تشخیص این بندها را بکالبد نسبت
میدهد

میدهد و بعضی چنین میدانند که ابتدا در رمه دیده شد بتوسط زوکی مقارن سال ۱۰۳۰
هجری هر کدام باشند انکس که بدقت صفحهٔ مشتری را رصد نمود قسینی اوّل بود مقارن
ماه صفر ۱۰۷۶ که بحرکت کلفی بر صفحهٔ قرصش محقق ساخت که این کوکب را حرکت وضعیه
و مدت دورانش را مشخص نمود برصد کلفی که آن منجم معروف منظور آورد کوکب را از مغرب
بسمت مشرق متحرک یافت و مدت دوره اش را ۹ ۵۵ ۵۶ بدست آورد
و این عدد نتیجهٔ ارصاد هشت سالهٔ اوست از ۱۰۷۶ تا ۱۰۸۵ و چنان فهمید
که همان کلف را بعینه باز دید در سال ۱۰۹۷ و ۱۰۹۹ و بعد در سنین ۱۱۰۳
و ۱۱۰۶ و ۱۱۲۰ و در تاریخ اخیر قسینی مدت دوره مشتری را ۹ ۵۵ ۴۸
یافت و مارالدی و هرشل و شرتر در ماه اخیره واری و بیر و مدلر و سمبت در همین
ماه مدت دوران مشتری را اندازه گرفتند از روی رصد کلف مشخصی که به نوبت بر مرکز
قرص واقع میشد و نتایج ارصاد اگرچه باختلاف قلیل باشد از کلفی تا کلف دیگر تفاوتی
میکرد و بلکه در کلف مشخص بحسب نوبت گردش تفاوت مینمود

(و ما اینجا بعضی از آن نتایج را میاوریم

قسینی اوّل (۱۰۷۶ تا ۱۰۷۷)	۹	۵۶	۵
— (۱۰۷۶ تا ۱۰۸۳)	۹	۵۵	۵۱
— (۱۰۷۶ تا ۱۰۸۵)	۹	۵۵	۵۰٫۹
— (۱۰۹۷ تا ۱۰۹۹)	۹	۵۵	۵۲

...(۱۱۰۳ تا ۱۱۲۰)	۹	۵۵	۴۸
هرشل (۱۱۹۳)	۹	۵۵	۱۶
اسپوابل (۱۱۹۱)	۹	۵۶	۵
شرتر (۱۱۷۰۵)	۹	۵۵	۳۳
بیرونلر (۱۲۵۰ تا ۱۲۵۱)	۹	۵۵	۲۳/۵
اری (۱۲۵۰ تا ۱۲۵۱)	۹	۵۵	۲۸/۷
سمیت ۱۲۷۹	۹	۵۵	۲۴/۲

و واسطه جمیع این اعداد چنین میشود ۹ ۵۵ ۳۱/۵ و باید ملتفت بود که اینجا اوفق
ارصاد بحد کمال حرکت مریخ نیست چونکه قرص مریخ را کلفها نیست که ثباتشان بحقیق
پیوسته و از استقرار هرچند عدد ارصاد و تکرار یابد مدت حرکت مشتری تحقیقت نزدیک
میشود ولی مشتری علاوه حوادث و عوارض قرصش ثبات ندارند این فقره مثل الیعین اینست
که اختلاف مدت دوران بستگی دارد بموقع کلف و به بعد و قربش از دایرهٔ استوائش)
و بنابرین چارهٔ نیست جز همین که واسطهٔ میان ارصاد بگیریم و آن ۹ ۵۵ ۴۱/۵
است و ملتفت این نکته باشیم که آنچه از کلفهائیکه در این ارصاد اختیار شده فاصلهٔ
داشته اند از دایرهٔ استوای کوکب و هرچند این فاصله کمتر باشند نوبت دوران کوتاه تر
میشود چنانچه قسینی برای کلفی که مجاور مرکز بود در رصد سال ۱۱۰۲ و ۱۱۰۳ چنین
یافت

یافت ۹ ۵۵ ۱۶ و بعد برای کلف مجاور استوا چنین ۹ ۵۵ ۵ و بگذا در سال ۱۱۹۳
هرشل برای کلف استوائی چنین یافت ۹ ۵۵ ۱۰ و بعد چنین ۹ ۵۵ ۵۸
پس چنین بنظر میاید که دوران جرم مشتری را موافق آنچه از روی بندها و کلفهای قرصش
میتوان رصد نمود قاعده و قانونی است خیلی شبیه با قاعده که در کلفهای آفتاب دیدیم
وقت رصد مدت دورانش و آن قاعده اینست که سرعت حرکت بحسب افزایش عرض
جغرافیش روی تنزل است و چون نکتهٔ ذیل را هم منظور آوریم تشابه بیشتر و تمامتر
میشود اینکه اجزای مختلف کلف متخص هم مدت دورانشان ۵۵ تفاوت میکنند و معلوم است
چنین اختلاف باید بسمت تغییر مکان و حرکت خاصهٔ همان اجزا باشد (و موسیو سمیت در ماه
صفر ۱۲۸۲ کلفهائی از مشتری رصد نمود که بعضی در نصف شمالی واقع بودند و مدت
دورانشان ۹ ۵۵ شد و علاوه بر تفاوتیکه بسبب اختلاف عرض میشد تفاوتی
دیگر میان دو نصف کره است با وجود اتحاد عرض)
دوران مشتری کلیه از روی رصد هر دو نوع کلف مضیئ و مظلمش متخص کردید بعضی هم اجزای
خیلی روشن را نشانه قرار داده و هم اجزای خیلی تاریک بندهایش را و بیشتر در ناهمواریهای
سطحش ثبات و دوام دیده اند ولی گاه خود بندها و اطراف آنها و نقاط تقسیم آنها را نیز در
رصد منظور میاوردند و از روی س ۱۵۲ که دو منظر متوالی قرص مشتری است در فاصلهٔ ساعت
میتوان بسهولت فهمید و اندازه گرفت حرکت تدریجی کلفها و بندها نیز اکه بمتابعت حرکت
عمومی دوران مشتری میروند

مجمل آنکه شبانروز نجومی مشتری مدتش چندان تجاوز نمی کند از دو خمس مدت دوران
نجومی زمین یا وبعبارة اخری سرعت قوسی دورانش قریب دوبرابر و نیم سرعت قوسی
زمین است ولی سرعت طولی هر نقطه چنین جرم مهیب بنا بر اتحاد عرض خیلی شدید تر است
از سرعت هر نقطه زمین مثلا در استوا هر دقیقه سرعت حرکت میرسد به ۱۲۰ فرسنگ
و در هر ثانیه به ۱۱۹۸۰ ذرع و آن بقدر ۲۷ برابر سرعت سیر نقاط استوائیه زمین است
و قوه رادعه از مرکز که بمقتضای چنین سرعتی بروز میکند باعتقاد لاپلاس تا $\frac{1}{12}$
از قدر قوه جاذبه استوائیه میکاهد

وحال دو کلمه در باب روز و شب و فصول و اقلیم مشتری گفتگو میکنیم یعنی درانچه مربوط
باشد باصول نجومیه مدارش و بحرکت وضعیه اش

محور دوران جرم مشتری وضعش قریب بقیام است نسبت بسطح مدارش
(زاویه یعنی [illegible] است و از اینقرار در عرض مدت سال این کوکب
اختلاف قلیلی دست دهد میان طول مدت ایام و طول لیالیش در آفاق مختلفه ابتدا
از دایره استوا که در انجا طول روز با شب همیشه برابر است و ثابت و هرکدام
[illegible] باعرض شمالی یا عرض جنوبی [illegible] اختلاف مذکور خیلی کند
محسوس میشود و اطول ایام یا اطول لیالی در انبد و منطقه که تا نزدیک قطب است
تجاوز نمیکند از [illegible] که مدت یکدور دورانست و در حقیقت همان دو منطقه کم عرض
قطبی که هرکدام اندک زیاده از ۳ [illegible] اند روز و شب شان تجاوز میکند از مدت
دوران

دوران و در خود قطبین آفتاب مدت نصف سال مشتری در بالای افق مشرق است
و بعد همین قدر مدت در زیر افق پنهان گردد یعنی طول روز و شبش هرکدام قریب
شش سال ما است

سابق ذکر نمودیم که سال مشتری کمتر از ۴۳۳۲ شبانروز ما نیست یعنی قلیلی کمتر از
۱۲ سال شمسی است و در عرض اینمدت مدید کوکب بقدر ۱۰۴۷۸ نوبت دوران
میکند یعنی همین قدر عدد شبانروز نجومی اوست و بنا براین عدد شبانروزهای
شمسی ۱۰۴۷۷ باشد پس سه ثانیه بیشتر تفاوت نباشد میان مدت شبانروز
شمسی کوکب و شبانروز نجومیش

پس باصطلاح نجوم فصول مشتری را خیلی کم اختلاف باشد محض قلت میل سطح مدارش
نسبت بسطح استوایش در آفاق استوائیش همه جا تابستانست در تمام مدت سیر کوکب
و در آفاق اعتدالیه اش بهار ابدیست و در دو منطقه قطبی زمستان دائمی است و
هرگاه شخص بخواهد تبدیل فصول آنجا را تصور کند ملتفت اینفقره شود که مدت هرکدام تابستان
قریب سه سال ماست و تابستان و بهارش مجموعا زیاده از شش سال ماست و پائیز
و زمستانش قریب پنجسال و هفت ماه

قدر جوهر مشتری را از روی حرکت اقمارش استنباط نموده اند و آنرا $\frac{1}{۱۰۴۷ر۳}$
از جوهر آفتاب یافته اند (لاپلاس در جر اثقال فلکی از روی ارصاد قمر چهارم
چنین یافته $\frac{1}{۱۰۶۷ر۰۹}$ و از روی ارصاد دقیقتر موسیو آری بهمان قاعده چنین یافته

س ۱۵۵ امید محور دوران مشتری
نسبت بسطح مدارش

۱/۱۰۳۴٫۷۹ و ژاکب چنین ۱/۱۰۳۷٫۵۷ و موسیو موله از روی بی نظامیهای حرکت
ذوذنب های چنین ۱/۱۰۳۴٫۷۹ و کروژه معلم از روی اختلاف حرکات تعیین چنین
۱/۱۰۳۷٫۵۴۰ و این پنج نتیجهٔ اخیر اختلافشان کمتر است از یک جزو از یکهزار جزو
مقدار وسطی شان و ما در جدول مقدم بر باب عطارد عدد بی کسر ۱/۱۰۵۰ را از روی
سالنامه اختیار نمودیم) و هرگاه جوهر زمین را چیزی حساب کنیم که از روی اختلاف
منظر جدید ۸٫۸۶ استنباط شده و آن ۱/۳۲۵۰۰۰ است جوهر مشتری قریب ۳۱۰
برابر جوهر زمین میشود و کثافتش نسبت بکثافت زمین ۰٫۲۴۲۶ میشود و نسبت با آب
چنین ۱٫۳۷ را و آن قریب بکثافت زغال سنگ میشود و خلاصه درجه قوه مرکزیه
بر صفحهٔ مشتری برابر است با ۲٫۴۹۵ قوه مرکزیهٔ زمین و هرگاه موافق عقیدهٔ لاپلاس
کرهٔ مشتری را متشابهة الاجزا ندانیم و کثافت طبقاتش را مثل زمین از سطح ظاهر روی
بمرکز بدانیم تا مرکز یقین پرده های فوقانیش از آب کثیفتر نخواهد بود پس احتمال
کلی دارد که صفحهٔ مشتری بحالت سیلان باشد بنابر اینکه حرارتش انقدر تنزل ننموده باشد
که مواد خفیف مذکوره را بحالت جمود رسانیده باشد چونکه در فاصله که مشتری از
آفتاب واقع شده قوت حرارت و نور اکتسابی کوکب یاده نسبت از ۲۷ جزو
قوت حرارت و نور آفتاب بر صفحهٔ زمین و از این قرار قوت حرارت و نور کواکبی
مشتری ۲۷ درجه پست تر است از قوت حرارت و نوری که ما بر صفحهٔ زمین حساس
میشمائیم ولی آنچه گفتیم تعلق بیکبرد به حدود کرهٔ هوای محیط بر دو کوکب و اگر بخواهیم
از این

از این روی حکمی در باب کائنات جویه و هوای مشتری استخراج کنیم که بحقیقت نزدیک
باشد میبایست از ماهیت هوای کوکب و از نوع زمینش اطلاع داشته باشیم و این فقره
میکشاند ما را باینجا که ذکر کنیم آنچه را علما حدس زده اند در باب ماهیت مذکور از روی
اطلاعاتیکه تاکنون از علم نجوم دارند

فصل سیم

در ماهیت طبیعی جرم مشتری و شرح مناطق منیره و مظلمه آن

هرگاه شخص دقت کند در نقشه های قرص مشتری که ما در اشکال چند نموده ایم خاصه در
نقشه ص ۲۲ که مطابق است با نقشه موسیو وآران دلارو ملتفت میشود که بر تمام قرص
مشتری بندهای ابلق رنگ و تاریک کشیده شده که بمناطق روشن از همدیگر جدا شده اند
عدد این مناطق و اوضاع آنها همیشه بیک نهج برقرار و ثابت نیست گاه تا هشت عدد
دیده شده و اکثر اوقات یک منطقه تنها باقی است و این یک که از همه عریضتر است
و همیشه اوقات دیده میشود در نصف شمالی افتاده و خیلی نزدیک بمرکز کوکب و
منطقه عظمی در نصف جنوبی واقع شده و نیز خیلی نزدیک بمرکز انهم گویا همیشه اوقات
برقرار باشد ولی یک نوبت اتفاق افتاده که این هر دو مفقود الاثر گردیده اند
هلوتیوس در سال ۱۰۵۷ و هرشل در سال ۱۲۰۸ مشتری را دیدند که هیچ اثر از
آن مناطق بر قرصش نمایان نیست
مناطق اصلیه قرص مشتری اغلب اوقات موازی میباشند با دایرهٔ استوائیش و از

سایر مناطق که عرضشان کمتر است با از مرکز دورتر افتاده اند وگاه اوقات مدت
چند ساعتی ظهور و خفا دارند بعضی بموازات دایرهٔ استوا واقع گشته اند برخی
بدرجات مختلفه مایل افتاده اند و بالجمله علاوه بر این مناطق طولی بعضی اوقات کلفهای
مخصوصی بر صفحه مشتری بنظر میآید باشکال مختلفه این کلفها اغلب اتصال و ارتباط
تمام دارند با مناطق مظلمه و در حقیقت از عوارض و حوادث آنها محسوب میشوند و منجمین
باستمداد این کلفها مدت حرکت وضعی کوکب را رصد نموده اند و معلوم نموده اند که
بعضی از آنها مدت چندین سال دوام نموده و مرئی بوده اند و موافق رصد قسینی
و مارالدی یکی از آنها ابتدا در سال ۱۰۷۶ رؤیت شد و دو سال بعد مختفی گشت
و باز بر همان نقطه ظاهر شد در سال ۱۰۸۳ و در سال ۱۰۸۸ و در سال ۱۰۷۹
و همین کلف را باز مارالدی در سال ۱۱۲۵ باز یافت بعد از انقضای مدت ۴۹
سال از رصد صحیح اول
نقشه ۲۲ منظر قرص مشتری است در ۱۲ صفر ۱۳۷۲ می بینید که بر این قرص
دو منطقه عریض مظلم واقع شده در طرفین استوا و بمنطقه شیری از همدیگر جدا شده اند
و دو منطقه روشن دیگر است یکی مخطط به بندهای خیلی باریک اند و در سمت قطبین
سرحد اند و منطقه مذکورند
س ۱۵۶ کلف مرصود قسینی است مدت چند سال تا ۱۰۸۸
وضو قرص کوکب در حدود همین آفاق خیره خیلی کمتر از منطقهٔ استوائیه است و از دو منطقه
روشنی

روشنی که در حدود مناطق مظلمه کوکب اند دقت در این فقرات و یافتن نکات
این عوارض خیلی مفید و لازم است لی مطلب اینجاست که از اثر روی چگونه میتوان
ماهیت طبیعی مشتری در یافت اولا یک نکته بخاطر میرسد که ظاهرا نمی توان اعتراض
بآن نمود اینست که حالت توازی قریب الدوام مناطق در جهة دایره استوا و مدارات
یومیهٔ کوکب توجیهش از روی حرکت وضعیه کوکب میشود و از روی سرعت شدید
قوس الحرکت و هرگاه بر صفحهٔ مشتری اجزای سیاله و مایعه و دخانیه باشد میتوان گفت
که بر مقتضای همان حرکت قدر سرعتی که آنها را فرا می کشاند مایل میسازد آنها را
باینکه در آیند بهمین نوع اشکال منطقه متوازیه و چون در حدود استوا سرعت سیر
بیشتر است لهذا آن مواد در آنجا بیشتر بر روی هم متراکم میگردند و این حکم مطابق است
با رصد و هرشل سبب طبیعی بروز این بندها را بنظر آورده و ما صورت عبارتش را که از کتاب
از رساله او در این باب نقل نموده میآوریم
هرشل میگوید که آن بندهای روشن و آفاق قطبی مشتری که ضوشان بیشتر است
از بندهای ضعیف و زرد رنگ مناطقی باشند که در آنجا هوای کوکب را بیشتر ابر
پر نموده و بندهای ضعیف آفاقی باشند که در آنجا هوا خیلی صاف است و شعاع شمس میتواند
بلا مانع نفوذ کند و وارد شود بر اجزای جامدهٔ صفحهٔ کوکب که قوهٔ انعکاسشان بعقیدهٔ ما
کمتر است از قوهٔ انعکاس ابرها
و هرشل در همان رساله چنین ذکر میکند که سبب تراکم ابرهای هوای استوائی کوکب

تشکل بندهای متوازی همان بادهای منظم است که از نوع باد صبائی باشند وبعضی
ارصاد هم مؤید این عقیده هرشل میکردند اینست که بندهای مظلم ومناطق روشن
مرئی نمیشوند جز در آفاق مرکزیه و در اطراف قرص کوکب ضعیف میگردند وباعتقاد
بیر ومدلر کلفهای مشتری قریب ٣ ٥ ٢٥ بعد از عبورشان از مرکز ضعیف ونابود میشوند
وآنجا موضعی است که اختلاف طولش با مرکز قریب ٥٠ درجه است واینحالت
دلالت کند بر وجود هوای بسیار غلیظی وضعف رؤیت کلفها بسبب حایل گشتن طبقات
هوائی است که هی غلیظتر وقطورتر میگردند چونکه شعاعی که از اجزای شفاف هوا
منعکس میگردند هرچند طبقات هوا را مائل تر خرق کنند وبصر ما آفاق نزدیکتر بکناره
قرص را بیشتر به بینند باید ضوئشان روی بتزاید نهد وحکم در باب ابرها واجزای
کثیف تر هوای مشتری بعکس مذکور است یعنی هرچند شعاع شمس بر آنها مایلتر وارد
شود ضوئشان کمتر بنظر آید وبنابراین هرچند از مرکز دورتر شویم از طرفی کلفها
وبندهای مظلم کمتر تاریک بنظر آیند واز طرفی مناطق روشن ضوئشان روی بتزاید
نهد پس اختلاف ضوء این دو نوع منطقه روی بضعف نهد تا بجائیکه در حدود قرص
نتوان تشخیص داد

حاصل اینست که توجیه بندهای روشن وتاریک بنهج مذکور درست است بنابراینکه
مناطق روشن درخشنده را از اکم ابر ومیغ بدانیم وسایر را اجزای شفاف هوا
ولی نمیدانیم که آیا آنچه از درون اینها بنظر میآید جزو جامد صفحه مشتری است وهرگاه
چنین

چنین باشد آن کلفهای تاریکتر که بدرجات مختلفه ثبات وبقا دارند واز روی آنها
حرکت وضعی تقدیر شده باشد پس اگر مثلا از اجزای مایعه صفحه کوکب باشند چرا همه
توافق ندارند در مدت حرکت وضعی کوکب وچرا هر کدام بدایره استوا نزدیکترند
سرعت سیرشان بیشتر است پس حرکت خاصه را که با این اختلاف سرعت کلفها فرض
دارند چنین توجیه نموده اند که آن بسبب وجود باد دوری است از قبیل عالیه که در کره
هوای ما بالای حدود ریاح صبای مخصوص میوزند

قیسی اطرزی داشت در تحقیق افزایش سرعت سیر کلفها بحسب افزایش قربشان
از دایره استوا او چنین میگوید که در اوایل سال ١١٠٣ کلفهائی بر صفحه مشتری ظاهر
شد در نزدیک استوا وسرعتشان زیاده از ٩ ساعت ٥٠ دقیقه نبود وعموما جمیع
کلفهائیکه نزدیکتر بودند بمرکز مشتری حرکاتشان اسرع از سایر بود نزدیکتر بودند باستوائش
که موازات مناطق است واز این قرار بنابر تشابه وضع مناطق مشتری با بحار ما میتوان
حرکت این کلفها را قیاس نمود بحرکت مجاری بحار که بتجربه دیده اند در حدود استوای
زمین اسرع اند تا در مواضع دیگر)

فونتنیل وبعد از او هرشل در توجیه بندهای مذکور ترکیب آنها قائل شده اند بوجود
ریاح صبائی در مشتری وعمده اثر آن ریاح اینکه ابخره استوائیه را بشکل بندهای
متوازیه ترکیب نمایند وعلاوه بر آن کلفها وابرهای عارضی را با خود میبرند بسرعتهای
مختلف واراگو بعد از نقل این عقیده قیدی در باب سمت وزیدن آن ریاح مینماید باینکه

سمت آنها مخالف است با باد صبای ارضی چراکه در زمین چون بسمت مغرب متوجه میباشند
لهذا مورث بطؤ حرکت وضعی میشوند نه باعث سرعت آن و در حل این مشکل همین قدر کافیست
که آنها را باد موسم عالی بدانیم یعنی باد دبوری است که باعث بروز حرکت خاصه
آن کلفها کردیده

بعالم کبیر شمسی حکم قیاس خیلی مدد نمود بر بروز نتایج هیات کپرنیک ولی باز دور بودند
از مسئله تا بارصاد دقیقهٔ ممتده معلومات صحیح بدست آوردند در باب اصول مدارات
آنها و در طریق تغیرات آنها و در تعدیلات اختلافاتیکه باعث بینظامی حرکات بعضی از آنها
میشود پس اگر شخص دقت نماید در اثار جذبه که این اقمار در همدیگر دارند و در جرم
خود مشتری و قیاس نماید آنها را با آثار انجذابی که زمین و ماه در همدیگر دارند با وجود
آنکه عالم صغیر مفردی هستند آنوقت تصدیق میکنند کلام لاپلاس راکه میگوید نظر باین
اختلافاتی که در حرکات آنها هست دستور این حرکات خیلی مرکب و مشکل میشود و ما همین
قدر میگوئیم که استطاله مدار قمر اول و قمر دوم بحث نمیآید و از قمر چهارم خیلی ضعیف
است ولی همین قمر سیم خروج مرکزش زیاد است)

مدارات اقمار خطوط منحنیه هستند خیلی نزدیک بدایره و سطوح آنها را نسبت بدایره
استوای مشتری میل قلیلی است و ما در جدول ذیل اسامی رب النوع آنها را با مدت
ادوار شان و ابعاد شان از مرکز مشتری باز میآوریم

اقمار

اقمار	اسامی در افرنج	مدت ادوار بحسب شبانروز زمینی	بحسب شبانروز مشتری
قمر اول	یو	شبانروز ۱ ۱۹ ۲۷ ۳۳	۴/۲۷۵۶ شبانروز
دوم	اروپا	۳ ۱۳ ۱۴ ۳۶	۸/۵۸۲۵
سیم	گانیمد	۷ ۳ ۴۲ ۳۳	۱۷/۲۹۱۴
چهارم	کالیستو	۱۶ ۱۶ ۳۱ ۵۰	۴۰/۲۷۶۵

اقمار	فاصله اقمار از مرکز مشتری بحسب نصف قطر او	بحسب فرسنگ
قمر اول	۶/۰۴۹	۶۹۰۰۰
دوم	۹/۶۲۳	۱۱۰۰۰۰
سیم	۱۵/۳۵۰	۱۷۴۰۰۰
چهارم	۲۶/۹۹۸	۳۰۷۰۰۰

ابعاد مذکوره فاصله های مرکز اقمار اند از مرکز مشتری پس اگر بخواهیم بعد اقرب
دو منطقه از سطح آنها را معلوم کنیم میبایست بقدر مجموع نصف قطر هر قمر و نصف قطر
مشتری را از اعداد مذکوره کاست و آن مجموع تقریبا یازده هزار فرسنگ میشود
قطر بقلت میلی که سطوح مدارات نسبت بسطح مدار مشتری دارند سه قمر اول در ضمن

طی هر دوره خود دوار دمیشوند در مخروط ظلی که کوکب در مقابل آفتاب دارد
(ظل وراء جرم مشتری مخروطی است غیر مستدیر از آن بابت که جرم کوکب مستطیل است
وطول سهم این مخروط اقلا ۲۸ کرور فرسنگ میشود و آن بقدر ۶٫۰۰ واحد نجومی است
که فاصلهٔ وسطی زمین باشد از آفتاب و نقطهٔ این مخروط را در فاصله قمر چهارم که از همه
دورتر است نصف قطر بسته منتها دو درجه طول مرئی دارد ولی در فاصله قمر اول
نصف قطر مرئی مقطع ۱۹ درجه میشود و مدار دو قمر اول را چون هیچ میلی از سطح
استوای مشتری نیست پس نسبت بسطح مدارش از چهار درجه نمی گذرد و از اینقرار در
دوره از درون مخروط ظل میگذرند ولی قمر چهارم در بعضی ادوار خود از بالای مخروط
میگذرد و یا از تحت آن)

و از اینقرار هر کدام از این اجرام کاشف آفتاب میشوند و بنظر ساکنان مشتری که قمر
چون در ظل مخروط فرو رفت منخسف میشود همانطور که خسوف قمر برای ما اتفاق میافتد
وعلاوه بر آن بحسب اوضاع مختلفه که مشتری و زمین نسبت بافتاب میگیرند چنین اتفاق
میافتد که آن اقمار قبل از فرو رفتن در ظل مخروط و نیز بعد از خروج از آنجا باز از نظر ما
مستور باشند بسبب حایل شدن خود قرص مشتری و این حالت برای دو قمر
اول کلی است و همیشه اتفاق میافتد و ما از زمین جز ظهور و خفای آنها را که بواسطه
قرص اتفاق میافتد هرگز چیزی نمی بینیم ولی قمر سیم و چهارم در همان وراء قرص
گاه ظهور و خفا دارند و اما قمر دورتر کثرت بعدش و کثرت میل مدارش باعث
این میشود

این میشود که بسیار اوقات از بالای مخروط ظل بگذرد و یا خسوفش جزوی شود
و از اینقرار در همه ادوارش منخسف نخواهد شد

همچنین خاصه لاپلاس نسبت خاصی بدست آورده است فیمابین حرکات سه قمر اول
و از آن روی حکم ذیل را استنباط نموده که بارصاد نجومیه محقق گشته اینست که سه قمر
اولی که بمشتری نزدیکترند هرگز یکمرتبه منخسف نمی شوند هر وقت قمر دویم و سیم
باتفاق منخسف گردند قمر اول بنظر ساکنان آنجا در مقارنهٔ آفتاب واقع میشود و هر وقت
هر دو مواجه مشتری واقع شوند و یکمرتبه سبب کشف آفتاب گردند قمر اول در مقابله
واقع میشود و خود منخسف میگردد و آنچه گفتیم تعلقی ندارد جز بخسوفات واقعی اقمار یعنی
بعبور آنها از درون مخروط ظل و نه آنکه غرض همین پنهان گشتن آنها باشد در وراء قرص
مشتری چونکه این نوع اجتماعات اقمار همین بنظر راصدانی است که در روی زمین باشند
و دلیل نمیشوند بر خسوفات واقعی گاه اتفاق میافتد که هر چهار قمر یکمرتبه از نظر ما محو
میشوند باین طور که بعضی در ظل یا در وراء جرم محتجب گردند و بعضی دیگر در برابر افتاده
باشند و بر قرص منیر کوکب تصویر شوند این واقعه در شب پنجشنبه ۲۱ ربیع الثانی ۱۲۸۳
در ساعت ۶ ساعت و ۳۱ دقیقه از شب گذشته واقع شد چهار روز قبل از رحلت
مقابلهٔ کوکب و مترجم خود با دوربین ملاحظه نمود در قریهٔ فرخراد و مدت زمانش
[illegible] طول کشید و کوکب در آن مدت بکلی عاری از اقمار مینمود و قمر اول و سیم و
چهارم هر سه واقع گشته بودند در جلو قرص و با ضوء او یکسان و مخلوط گشته بودند

وقمر دویم منخسف گشته بود در مخروط ظل مشتری (از روی س ۱۴۰ آنحالت نادر الوقوع بهتر معلوم شود

اینواقعه تاکنون چند مرتبه رؤیت شده در آخر شوال ۱۰۹۲ مرلینور رؤیت نمود ودر ۲۱ محرم ۱۲۱۷ هرشل ودر عشر اول رمضان ۱۲۳۱ والیس ودر عشر اول رمضان ۱۲۵۹ گریساک)

فصل پنجم

در ماهیت طبیعی اقمار مشتری

چون اقمار مشتری را از زمین نظر کنیم شبیه باشند بثوابت خرد وضوئشان بر یک منوال باقی نماند وتفصیل آن حالا بیان میشود ولی بنظر ساکنان مشتری این اقمار از هیچ جهة کم از ماه ما نیست (بستر و ابعاد ظاهری وسطی آنها را رصد نموده س ۱۴۰ صورت مشتریست عاری از اقمار در ۲۱ ربیع الثانی سنه ۱۲۸۳ واوضاع اقمار است نسبت بشعاعی که از زمین بکوکب وصل شود

واز روی آن اعداد ابعاد حقیقی آنها بدست میاید وخیلی بزرگ اند وما در جدول آوردیم

اقمار	ابعاد ظاهر	ابعاد حقیقی قطر بنابر آنکه قطر زمین واحد باشد	بحسب فرسنگ	حجم بنابر آنکه حجم زمین واحد باشد
۱	۱/۰۱۵	۰/۲۳۹۷۵	۶۱۵	۰/۰۳۶
۲	۱/۹۱۱	۰/۲۶۷۰	۵۴۵	۰/۰۱۹
۳	۱/۴۸۸	۰/۴۶۳۲	۸۹۲	۰/۰۸۳
۴	۱/۲۹۳	۰/۲۷۹۰	۷۷۶	۰/۰۵۴

ابعاد ظاهری که در جدول ذکر نمودیم منسوب میباشند بفاصله وسطی مشتری از زمین ولکن آنچه در انخصوص یافته قدری اختلاف دارد وازاین قرار است قمر اول ۹۸۰ آره دویم ۵۵۴ آره سیم ۶۰۹ آره چهارم ۹۴۲ آره وازاینقرار ترتیب اقدار آنها چنین میشود سیم چهارم دویم اول وحال آنکه موافق رصد ستر وچنین بود سیم چهارم اول دویم واین رصد موافق است با ارصاد هرشل وچنین اختلافی هم واقع شده است در تقدیر قرصهای منیر خود آنها چونکه ضوئشان بحسب اوقات رصد مختلف تغییر کند واینگونه اعمال خیلی دقیق است)

قمر پنجم که از همه روشن تراست حجمش هم درشت شده وآن زیاده از چهار برابر قمر است وبقدر دو ثلث زیاده از حجم عطارد است وقمر اول ودویم مجموعا بزرگتر شوند از ماه ما وسیاره پلاس که اعظم سیارات دوربینی است قطرش زیاده از ۱۶۰ فرسنگ نیست واز اینقرار حجمش منتها بقدر چهل یک کوچکتر اقمار مشتری شود

منظر اقمار را بنظر ساکنان مشتری ذکر نمودیم واقطار مرئی آنها از مرکز کوکب متوتر شوند بزوایای ۳۰ ۲۴ ۱۴ ۹ واین زوایا در حقیقت قریب اندازهٔ

آنهاست در کنار افق شتری و حال آنکه درسمت الراس شتری خیلی بزرگتر خواهد بود
قطر قمر اول در اینحالت ۵۰ بیشود و آن خیلی بزرگتر است از قمر ما و قطر دوم ۴۱
وازسیم ۵۲ وازچهارم ۴۹ وموافق آنچه سابق ذکر نمودیم سه عدد از آن اقمار را
میتوان یکمرتبه در روی افق دید و لی بحالات مختلف از حیثیت اهله وضو و لون خسوفات
کثیر الوقوعی که دارند ولهذا در اوقات لیالی شتری تماشا های خیلی خوش منظر
اتفاق میافتد وحرکات خاصهٔ آنها خیلی شدیده است در مدت یکشبانروز شتری
قمر اول کمتر از ۱۶۳ نخواهد رفت و دوم ۳۳ وسیم ۴۰ وچهارم ۹ درجه همه
درخلاف جهة حرکت یومیه وچون مدت آن شبانروز از ده ساعت کمتر است
به بینید بقدر آن حرکات سریع تر می شوند از قمر ما وهکذا تغییرات اهلهٔ آنها بهمان
نسبت رخ میدهد

سوای از کراتی که مشتری دارد
نسبت برای دعاها

	اقطار مرئیه آنها در شتری		اقطار حقیقی شان بنسبت بقطر شتری	حجم شان بنسبت بحجم شتری
قمر اول	۲۰	۳۰	۰/۰۲۷	۰/۰۰۰۰۰۲۰
دوم	۱۰	۱۷	۰/۰۳۴	۰/۰۰۰۰۱۴
سیم		۱۴	۰/۰۴۰	۰/۰۰۰۰۶۰
چهارم	۴۰	۸	۰/۰۳۴	۰/۰۰۰۰۳۹

دراین جدول درج نمودیم ابعاد ظاهره و ابعاد حقیقی اقمار را بنظر مشتری و نسبت شتری
پس آنچه در باب قدر جو هر مشتری و کره زمین باشد جو هر اقمار بترتیب چنین باشد ۱۷

و ۲۳ و ۱۸ و ۲۳ و مجموع آنها بر روی همدیگر اندک کمتر شود از یک جزو از ۶۰۰۰
جزو مشتری و یک جزو از شانزده جزو ماهیت زمین باشند و چون مجموع حجمهای
آنها بقدر یک جزو از ۶۰۰۰ جزو حجم مشتری باشند کثافت آنها اندک بیشتر شود
از کثافت مشتری و لی باید دانست که جمیع این معلومات تخمینی هستند و معلوم است
در تحقیق احوال چنین اجرام خردی که در غایت بعد واقع شده اند همیشه ابهامی
باقی میماند

و حال در طلب نظرات دیگر بر میائیم اقمار مشتری را نمیدانیم که علاوه بر حرکات
انتقالیه که در حول سیارهٔ اصلی دارند آیا صاحب حرکات وضعیه نیز هستند یا خیر
جواب گوئیم که از روی اصول جر اثقال و بحکم قیاس باید تصدیق ثبوت آنها نمود
و مؤید بر تصدیق توافق بعضی ارصاد است با حکم قیاس
و اولین اشاره که در باب الحرکت وضعی بنظر رسیده باشد چندیست که اشبنی دوم
در اصول نجومش آورده این شخص فاضل چنین ملتفت شده که اقمار در حین عبور شان
از روی قرص گاه اوقات وسعتشان کمتر از وسعت ظل شان بنظر میاید و در خارج
قرص ضوئشان تغییر پذیرد و قمر سیم گاه اوقات برابر بنظر اید و اشبنی در توجیه
این فقرات قایل میشود بوجود کلفهای مظلمی که گاه واقع میگردند در نصف کره مقابل
و این توجیه گواه میشود بر حرکات آنها در حول محور خویش
و هرشل بعد از اطلاع بر این تغییرات مثل اشبنی نسبت میدهد آنها را بکلفهای مظلم

و ضیقی و منطبع و علاوه بر آن میگوید که حد اکثر و حد اقل ضوء هر قمر را نوبتی است که
همیشه در موضع مشخص مدار خویش عود میکند و از این حکم چنین استنباط مینماید که اقمار
مشتری دور خود میگردند مدت دوره هر کدام مثل قمر ما برابر است با مدت دوره
انتقالیه اش در حول مشتری (قمر اول از انجمله است که تغییرات مذکوره بجهاد در
دران راه یابد و زمان وسط حد اکثر ضوئش وقتی است که رسیده باشد بموضعی
از مدار که تقریبا در وسط کمال بعد شرقیش باشد و مقارنه و صفحه روشن تر قمر دوم
وقتی بسمت زمین میافتد که خود قمر واقع شود در وسط کمال بعد شرقی و مقارنه
و قمر سیم را دو حد اکثر ضوئیست و آن در دو کمال بعد شرقی و غربی است و قمر چهارم
منتها درجه ضوئش اندک قبل و بعد از مقابله است و فقره اتحاد در زمان حرکت
را مارالدی در قمر چهارم یافت از روی کلف مشخصی که بر قرص قمر دیده بود
و در هر نوبت که قمر از روی مشتری میگذشت آن کلف عود مینمود) و نتایج
مذکوره را در باب قمر سیم مخالف یافته اند سکی در ماه محرم ۱۲۷۲ در ضمن رصد
آن قمر کلفهائی بر قرصش یافت که در عرض چند ساعت شکل و وضعشان متغیر گردید
س ۱۶۲ و از اینروی چنین معلوم میشود که سرعت حرکت وضعیش خیلی بیشتر است از
حرکت انتقالیش و ساکن   هنوز معلوم نشده که آن کلفهای مظلمی که
باعث تغییر ضوء قمر میشوند آیا ثابت و برقرارند یا حوادث و عوارضی هستند که
در هوای اقمار متغیر میگردند و این مسئله خیلی دقیق است و تحقیقش خیلی مشکل و علاوه
بر تغییر ضوء

بر تغییر ضوء تغییرات چند در لون اشعه آنها دیده اند و خیلی مشکل است معلوم ساختن این فقره
که آیا آن تغییرات در حدس و تخمین راصدان است یا بسبب کیفیات آلات رصدیه ایشان
بروز میکند و یا واقعا تغییرات طبیعی آنها دست میدهد
هرشل در سال ۱۲۱۲ چنین یافت که قمر اول ضوئشان سفید رنگ است و تغییرپذیر
و بیر و مدلر آنرا مایل بآبی یافتند و موسیو کلن نیز بهمین رنگ دیده در سال ۱۲۸۳
قمر دویم باعتقاد هرشل گاه سفید خالص است و گاه سفید مایل بخاکستری و گاه
سفید مایل بکبود و باعتقاد بیر و مدلر مایل است بزردی و باعتقاد کلن کبود رنگ است
و قمر سیم بنظر راصد اول سفید است و بنظر راصد ثانی زرد و بنظر سکی قرمز و بنظر
کلن گاه نارنجی و بالجمله قمر چهارم که از همه ضعیفتر است بنظر همه راصدان قرمز نماست
جز بیر و مدلر که آبی رنگ میدانند
عبور اقمار از برابر مشتری هر وقت که بنظر ما بر قرص تصور شوند و عبور سایهاشان
که گاه در سمت یمین میافتند و گاه در یسار بحسب اختلاف وضعی که زمین و مشتری و
آفتاب نسبت بهمدیگر میگیرند و این سایهها گاه تنها بنظر میایند و گاه با اقمار نموده
میشوند این جمله عوارض را خصایصی است پر فایده چه برای احوال مشتری چه
برای احوال اقمارش و ما اینجا بعضی از این حالات را ذکر میکنیم
هر وقت اقمار بر روی قرص نمایان گردند بیشتر اینکه شکل کلف خرد مستدیر باشند
ولی اندک روشن تر از همان موضع مشتری که بر آن افتاده اند و ضوئشان مختلف نماید

بحسب سیری که می پیمایند از منطقه مظلم یا مضیئ (و این لکات را بیشتر قسیسی و ماراَلدی منقف کشته اند) و بیشتر اوقات قمر در کنار قرص نمایان باشد و لی هر چند نزدیک شود کجد و د مرکز که روشن تر است از نظر محو شود تا دُحد و د غربی قرص باز نمایان شود و کاه اوقات بر قرص مشتری کلف مظلمی تصویر شود س ۱۶۳ عبور قمر دویم و سیم است از روی قرص در ۶ صفر ۱۲۹۱ رصد کنزبل

و موسیو داو حالت باثمری در این باب شاهد آورده در ماه ربیع الثانی ۱۲۸۳ انوقت که مشتری عاری از اقمار مینمود و قمر اول و سیم و چهارم بر روی قرص تصویر شده بودند سایهای آنها را سیاه تندی دید و لی خود قمر چهارم چنان تار بود که نتوانست اصل را از ظل تشخیص دهد و موسیو لاسل نیز در ۹ محرم ۱۲۸۹ همین حالت را بنظر آورد رجوع نمایند به س ۱۵۷

در ۶ صفر ۱۲۹۱ شبیه اینحالت رصد شد یکمرتبه در چند محل موسیو فلاماریون در پاریس دید و موسیو تربی در لوون و موسیو کنوبل در بورتن انگلستان مشاهده نموده ازآنجا آورده ایم در ۸ و ۳۰ از ظهر گذشته سایه سیاه رنگ قمر دویم و سیم را دیدند یکی در فوق دیگر افتاده و آنوقت قمر اول مرئی نمی شد و لی دو تمی شکل کلف تاری بزحمت دیده میشد بر کنار منطقه باریک ابلق رنگی و خیلی کوچکتر از سایه اش و مدت یکساعت و نیم بعد هر دو قمر ظاهر شدند در نزدیک کنار غربی با دو سایه خویش و عجیب این بود که قمر سیم سفید رنگ بود با آنکه آنوقت تصویر شده بود بر قطعهٔ از منطقه که روشن تر از آن بود

و قمر چهارم در میان اقمار از همه عجیب تر است حالاتش اغلب اوقات خیلی بی نظم دیده میشود شکل کثیر الاضلاع و سایهٔ او هم بهمین قسم است و نظر به بعضی بودن شکل سایه اش موسیو تورتن چنین احتمال میدهد که سایهٔ آن بسبب بلع شعاع باشد در درون هوای مشتری مخروط یا استوانهٔ ظل هر قمر وارد میشود در آن هوا و لی چنین فضا تاریک را چون ما از زمین مایل می بینیم لابد از دو طرف مخن سایه کمتر میشود و لهذا چون از طرفین دو قطعه کمتر تاریک شدند کلف تمام تار بعضی بنظر آید موافق رصد و موسیو تورتن گوید که از روی کم و کیف عوارض مرصوده میتوان معلوم ساخت قدر مخروط ظل هر قمر را در هوای مشتری و چنین یافته که از ۸۰۰ فرسنگ میشود تا ۲۰۰۰ فرسنگ

باب هشتم

در احوال زحل ♄

فصل اول

در اصول مدارش و فاصله اش از آفتاب و از زمین

در بیان سیارات عالم شمسی مشتری اگر چه جرمش از همه عظیم تر است و لی زحل از جهة دیگر بران مزیت دارد اینکه اقمارش از همه سیارات بیشتر است این سیاره

هشت عدد در وسط است که در حولش میگردند و اگرچه مثل اقمار مشتری در هر دوره خور منخسف نمیشوند ولی زحل را امتیازی است که ظاهرا در عالم شمسی منحصر بخود میباشد و اسباب تماشای غریبی است برای ساکنانش و آن عبارت از مناطق روشنی است که بفاصله در حول کوکب حلقه زده اند و بعضی دور آن میگردند و ما قبل از آنکه مشغول شویم بشرح وافی احوال این مناطق تفصیلی در باب اصول نجومیه طبیعیه خود سیاره ذکر کنیم

زحل را چون بچشم نظر کنیم شبیه باشد بیکی از کواکب قدر اول ولی حدت ضوئش خیلی کمتر از مشتری است و هیچ چشمک نمیزند و حرکت مرئیه اش در سطح فلک ثوابت خیلی بطیئ تر است از حرکت اند و سیاره علویه که سابق شرح دادیم (زحل را در لغت سانکری که زبان مقدس قدیم برهمن بوده سانیچار اگویند یعنی بطیئی السیر) ولی حالاتش مثل آنهاست گاه مستقیم رود و گاه راجع و گاه ساکن بنظر آید و در میان ثوابت مقیم گویندش و بعد از انقضای هر ۳۷۸ شبانروز وسطی عود میکند بهمان وضعی که ابتدا نسبت به آفتاب و زمین داشت و این دورهٔ اجتماعیه اوست و بر دو دو جزو منقسم شود در ۲۳۹ شبانروز سیرش تقریبا بر توالی بروج از مغرب بسمت مشرق سیر کند و در ۱۳۹ شبانروز باقی راجع باشد از مشرق بسمت مغرب و ما در باب شرح توجیه این حالات را نموده ایم تکرار آن اینجا بیفایده است

دورهٔ نجومی زحل مدت ۱۰۷۵۹٫۲۲ شبانروز وسطی طول کشد و آن معادل باشد با ۲۹ سال شمسی و ۱۶۷ شبانروز و آن عبارتست از زمان سیر آن در محیط مداری که حول آفتاب دارد میل ۲ ۳۰ نسبت بسطح مدار زمین و مساحت این محیط کمتر از ۲۸۲۰ کرور فرسنگ میشود و از این قرار سرعت وسطی زحل در محیط مدارش هر ثانیه بحرکت انتقالی یکفرسنگ و نیم باشد و آن قریب یک ثلث سرعت سیر زمین است ولی این سرعت بر یک نسق چونکه شکل مدار بیضی است نه مستدیر و فاصلهٔ زحل هم باین سبب از آفتاب مختلف شود سابق اشاره نموده ایم که هرچند سیاره فاصله اش از کانون انجذاب کمتر باشد سرعت سیرش بیشتر است خروج مرکز مدار زحل است ۰٫۰۵۶ و آن زیاده از سه برابر خروج مرکز زمین است و فاصلهٔ وسطی کوکب از آفتاب قریب نه برابر و نیم فاصلهٔ زمین است

و ما اینجا فاصله های زحل را از آفتاب بحسب نصف قطر وسطی مدار زمین و بحسب کرور فرسنگ آوردیم

	بنا بر آنکه فاصلهٔ زمین از آفتاب واحد باشد	بحسب کرور فرسنگ	بحسب کرور کیلومتر
فاصلهٔ حقیقی	۹٫۵۵۴۶	۴۲۸	۲۶۶۵
فاصلهٔ اوسط	۹٫۵۳۸۸	۴۵۲	۲۸۷۲
فاصلهٔ اوجی	۱۰٫۵۷۳۵	۴۷۸	۲۹۸۵

و چنانچه از روی اعداد مذکور معلوم میشود قریب ۵۲ کرور فرسنگ تفاوت واقع

میشود میان دو فاصله کوکب از آفتاب در طرفین قطر اطول مدارش بعد از پانزده سال فاصله تقریبا و این تفاوت خود بیشتر است از بعد آفتاب از زمین قطر مرئی آفتاب در زحل زیاده از ۳ ۳۰ نیست و وسعت قرصش اینجا نود مرتبه کوچکتر باشد از آنچه ما حالا می بینیم و بهمین نسبت قوت حرارت و نور آفتاب در زحل پست تر از روی زمین است

فاصله زحل از زمین خیلی تفاوت کند بحسب اختلاف اوضاعی که این دو کوکب را در محیط دو مدارشان دست میدهد در اوقات مقابله آن فاصله از همه وقت کمتر است چونکه آنوقت زمین واقع میشود میان آفتاب و زحل و در اوقات مقارنه بر خلاف آن در غایت بعد میرسند و نظر بخروج مرکز دو مدار و بمیل دو سطح آنها همان دو غایت بعد هم مختلف شود و اینجا همین قدر میگوئیم که در این عصر هر وقت مقابله زحل در فصل قوس واقع شود کمال قرب را نسبت بما دارد و آنوقت فاصله اش از زمین ۲۸۰ کرور فرسنگ باشد و هر وقت مقارنه اش در فصل جوزا واقع شود فاصله اش میگذرد از ۴۱۰ کرور فرسنگ و از اینقرار قریب ۱۳۰ کرور فرسنگ تفاوت دو بعد باشد و باز از این اختلاف بعد لابد تفاوت معکوس در ضوء زحل بچشم محسوس میشود و چون آنرا بتوسط دوربینی قوی نظر کنیم که قرصش خوب واضح و منقح دیده شود همچنان اختلافاتی در ابعاد قطر مرئیش بروز کند در بعد اوسط از آفتاب یا از زمین قطر زحل چنین باشد ۱۷٫۵ و در بعد اقرب ۲۰ و در بعد ابعد ۱۵ و از روی س ۱۴۳ نسبت آنها بهمدیگر خوب معلوم میشود

قرص

قرص زحل مثل قرص مشتری همیشه تمام روشن بنظر میاید و هیچ اثری از هلال در آن محسوس نمیشود و سبب در هر دو یک چیز است ولی از روی ظل سیاره رنگی که از اقمارش وقت عبور بر قرص آن میافتد و از روی ظل منطقه اش بر صفحه قرص هیچ شبهه در این باقی نمی ماند که کسب نور از آفتاب میکند زحل مثل سایر اجرام سیارات کثیف است و نورش کسبی است

س ۱۴۳ اوسع ظاهر قرص زحل از زمین در بعد ابعد و اوسط و اقرب

صورت قرص زحل بیضی محسوس است یعنی جرمش را فرورفتگی است در طرفین یکی از اقطارش و آن یقین دو قطب دوران اوست و بلکه هرشل از روی ارصادی که در سال ۱۲۲۰ نموده چنین حدس میزند که جرم زحل منظم است و قطر اطولش منتهی میشود بعرض ۴۵ درجه فیمابین دایره استوا و قطبین اش ولی بسل چنین مبرهن ساخته که انجذاب جرم و منطقه منافی است با تحقق چنین صورتی غریب که هرشل خیال نموده با وجود این تفصیل انتظام صورت بیضی شکل جرم زحل بنظر ما خوب ثابت است و دلیل بر رفع تردید در اینجا دسته ارصاد و نقشه هائی است که بیست سال قبل از این رصدخانه ها روار کلثر انتشار داده و ما آنچه را که در خصوص این مطلب تصریح نموده مختصر اینجا نقل میکنیم جرم زحل را شباهت بمضلع بیشتر است تا بکروی و بالصراحه میگوید که این اختلافات صورت نه از بابت نقصان نقشه و عمل است و در اکثر نقشه های دیگر آفاق قطبی زحل با ستطاله نزدیکتر است تا بفرورفتگی و شبیه است بکله قندی و امید است در اینکه روزی بتوسط عمل عکاسی شبهه رفع شود و واضح گردد که چنین تشکیل عجیب جرم زحل

س ۱۴۵ صورت مضلع جرم زحل است موافق رصد بوند

شاید بسبب اثر جاذبه منطقه و اقمار باشد در مواد سیاله و حقیقة الجرم اگرچه ممکن است باشد با اعمال تسبیل

اختلاف قطر استوائی و قطر قطبی نیز محقق است و قدر سطاله ظاهرا وقع باشد فیما بین $\frac{1}{9}$ و $\frac{1}{10}$ و این خیلی بیشتر است از قدر فرونشستگی جمع شبه کرات سیارات (هرشل را پس از سال ۱۷۹۰ بخیال رسید که باید اختلافی باشد فیما بین نصف قطر استوائی و نصف قطر قطبی ولی لالاند در سال ۱۸۰۲ اختلا فرا غیر محسوس دید و ما اینجا از روی ارصاد معتبره قدر آن اقطار مرئی را باز از بعد اوسط میآوریم) و فرونشستگی زحل را بازاء آن اقطار

	قطر استوائی	قطر قطبی	فرونشستگی
هرشل	۲۲ر۸	۲۰ر۶	$\frac{1}{۱۰ر۳}$
بیل	۱۷ر۰۵۳	۱۵ر۳۸۱	$\frac{1}{۱۰ر۲}$
مین	۱۸ر۶۷۶	۱۶ر۶۰۱	$\frac{1}{۹ر۵۱}$
ارالو	۱۷ر۶۹۸	۱۵ر۷۶۶	$\frac{1}{۹ر۱۶}$
بوند			$\frac{1}{۹ر۳}$

و بیو بعد از نقل بعضی از این نتایج فرونشستگی را بیشتر از اینها اختیار نموده و بسبب اینکه تفاضل مابین دو محور را نسبت داده است بقطر اقصر استوائی نه بقطر اطول)

ابعاد

ابعاد حقیقی جرم زحل را استخراج کنند از روی قطر مرئیش و از روی فاصله اش از آفتاب قطر استوائیش زیاده از نه برابر و نیم قطر استوائی زمین است ۹٫۴۳۷ و قطر قطبیش اینست ۸ر۹۲۵ و نصف قطر زحل قریب ۶۷۸۰ فرسنگ میشود و بنابراین مساحت محیط دائره استوائیش ۴۲۶۰۰ فرسنگ میشود و فرونشستگی قطبیش کمتر از ۱۱۰۰ فرسنگ نیست مساحت

مساحت سطح زحل قریب ۸۰ برابر سطح کره زمین است و حجمش ۷۶۷ر۳ر۵ برابر حجم زمین و آن قریب یکجزو از ۱۸۵۰ جزو حجم آفتاب میشود و قریب $\frac{3}{5}$ حجم مشتری ولی مقدار جوهرش از آن نسبت خیلی کمتر است معادل میشود با یک جزو از ۳۵۰۰ جزو جوهر آفتاب و بنابراین بقدر ۹۲ برابر جوهر زمین میشود و از اینقرار کثافت وسطی ماهیت جرم زحل خیلی قلیل میشود و معادل است با ۰٫۳۳ از نسبت بکثافت زمین و آن اندک کمتر است از سه ربع کثافت آب و در میان فلزات پتاسیوم و در میان چوبها ارابل و سرو و چوب زیتون کثافتشان قریب است بکثافت زحل و احتمال میرود که جرم زحل تمامش مایع باشد یا آنکه هسته جامدی در وسط داشته باشد و پردهای غلیظ و مایع و دخان بر آن احاطه داشته باشد و ما را برهان محکمی نیست در اینکه کدام حدس بتحقیق نزدیکتر است بلی از روی قدر فرونشستگی قطبینش همین قدر میتوان گفت که اجزائش متشابه نیست و از سطح بسمت مرکزش مثل مشتری کثافت طبقات روی تزاید است و قوه مرکزیه بر سطح زحل بقدر یکعشر بیشتر است

> من و و او سعت نعل ست نسبت زمین

از قدر قوهٔ مرکزیه بر سطح زمین پس هر جسمی که آنجا فرو افتد در خلأ مدت ثانیه اول سقوط ۵٫۲۰ متر سیر میکند و در آخر ثانیه سرعتش مضاعف میشود یعنی ۱۰٫۴۰ متر

فصل دوّم

در حرکت وضعیهٔ زحل و تفصیل ایّام و لیالی و فصولش

چون قرص زحل را با تلسکوب قوی نظر کنیم می‌بینیم بندهای چند بموازات دایرهٔ استوایش بر سطحش کشیده شده اند بعضی سفید رنگ و بعضی بدرجات مختلفه تار و مکدّر و ابلق رنگ و مایل بزردی و سفیدی و هرشل چون در سال ۱۲۰۹ دقت نمود در بعضی اختلافات و بی نظامیهائی که در آن مناطق عارض میشدند و حرکات آنها را بر روی قرص ضبط نمود چنین معلوم ساخت که سیاره را حرکتی است وضعی و مدّت یکدوره آنرا ده ساعت و ربعی یافت و بعد از او بدقت مشغول رصد اینمدّت شدند و به ۱۰ ساعت ۲۹ دقیقه ۲۷ ثانیه آنرا رسانیدند و میل محور حرکت را نسبت بسطح مدار ۲۶ درجه ۱۸ دقیقه یافتند و از روی این میل میتوان حالات فصول آفاق و اقالیم زمین بر سه منطقه قسمت نمود محترقه و معتدله و منجمده در جدول استوائیش همواره مدت روز و شب هرکدام پنج ساعت شد در تمام اوقات سال کوکب که کمتر از ۲۴۶۳۰ شبانروز شمسی زحلی نیست و از استوا بسمت مدار دو قطبین اختلاف لیل و نهار روی بتزاید رود و ولی از ده ساعت و نیم نگذرند

و در آفاق

و در آفاق قطبی این اختلاف همی شدید تر شود تا در خود قطب جرم آفتاب مدت ۱۴ سال شمسی و هشت ماه بر روی افق نمایان باشد و بعد غروب کند و همین قدر مدت پنهان شود و بسبب خروج مرکز مدار زحل و خاصه بسبب میل محورش اختلافات شدیده در قوت حرارت و نور کسبی آفاق و عروض مختلفه روی دهد و فصول طولانیش که هرکدام زیاده از هفت سال شمسی است هیچ شباهت ندارند به فصول منظمه متشابهه مشتری

فصل سیّم

در احوال مناطق زحل

در اوقات تابستان سال ۱۲۱۹ کالیله متوجه نمود بسمت زحل دوربینی را که تازه اختراع نموده بود و کوکب را بحالت غریبی دید که خیلی مایهٔ حیرت او شد در عوض یک کوکب سه کوکب دید (چنانچه در کاغذیکه نوشته است بوالی تسکان چنین اظهار میکند که آنرا مثلث دید) و در کاغذی دیگر اواخر همانسال خطاب بژولین دومدیسی در باب این کشف عجیب چنین مینویسد چون زحل را با دوربینی که قوتش سی برابر مینمود نظر نمودم کوکب وسط درشت تر مینمود و دو کوکب دیگر دیدم یکی در مشرقش دیگر در مغربش بر خطی که مایل بود از منطقة البروج و زحل را تماس نموده بودند اینها دو کوکب در حکم دو نوکرند که زحل پیر شکسته را در رفتار دستگیری میکنند و همیشه از دو طرف آنرا مواظب اند و با دو جنبی ضعیف‌تر از آن کوکب را مستطیل دیدم بشکل زیتون) و کالیله بعد از چندی مواظبت

بیشتر متحیر شده اند و کوکب چنین را دید همی ضعیف میشوند و از قدر شان میکاهد تا اوایل سال ۱۰۲۲ هر دو یکلی نابود شدند و جرم زحل منفرد ماند و تام الاستداره و آنوقت آن منجم معروف آنچه سابق در زحل دیده بود حمل نمود بصور بحقیقت ابصار و بعد از آن تاریخ دیگر مشغول رصد زحل گشت ولیکن همان حوادث بعد از مدتی باز عود نمود و جمعی از راصدان مثل کاساندی و هولیوس باز رویت نمودند ولی بسبب نقص زیادی که دور بینهاشان داشت نتوانستند تا مدتی پی بسر حقیقت آنها اطلاع یابند

نقشه های قدیم زحل است برصد کاساندی

س ۱۶۷ زحل مثلث است در اواسط ذیحجه ۱۰۳۲ رصد اواسط ذیقعده ۱۰۵۲

ش ۱۶۸ رصد اواسط ذیقعده ۱۰۵۲

تا سال ۱۰۶۶ هویژانس از روی ارصاد یکه مدتها با تلسکوب اختراعی خود نموده بود حل آن معما نمود (کاساندی مثل کالیله زحل را مثلث دید و هولیوس چون دو کوکب کوچک را متصل دید بال بزرگتر و بازوی زحل خواندش و چیزی نفهمید و عقیده دیگر بولی زحل را طوقی است نازک و پهن و بعضی شکل که در دو محل بکوکب اتصال دارد و با لجمله بعضی چنین می پنداشتند که زحل را شکل مخصوصی است که چون با وضاع مختلفه هر راصدی آنرا هیئت مخصوصی دیده و همین قدر که شخص نظر کند در بعضی از آن اشکال که کاساندی و هویژانس ضبط نموده اند ملتفت میشود بسبب خطا و لغزش راصدان مختلفه در این باب رجوع کنید باشکال ۱۶۷ و ۱۶۸ و ۱۶۹ و هولیوس در سال ۱۰۶۷ زحل را

زحل را بشکل جمع تازه دید و هر کدام را اسم غریبی نهاد با لجمله هویژانس در رساله هیات زحل که سال ۱۰۷۰ انتشار داد این وجوه حدسیه را مفتوح نمود و جمیع آن حالات را با برهان صحیح توجیه نمود

درحقیقت هویژانس یقین نمود و ثابت کرد که رشته صور غریبه که مدت سنوات متتالیه در زحل می بینیم همگی بطور آسان میتوتوجیه نمود به این که بر جرم زحل از فاصله دور منطقه محیط دائم غیر منیر و بسیار نازک و مسند بر شکل که از هیچ طرف بکوکب اتصال نداشته باشد ولی تابع و همراه آن باشد در حرکت انتقالیه که حول آفتاب مینماید و همواره موازات باشد و منطقة البروج را قطع کند بزاویه ۳۰ پس بحسب اختلاف اوضاعی که زحل و زمین در دو مدار خود نسبت بهمدیگر پیدا می کنند این ضمیمه حلقه شکل همواره آن طرفش بسمت ما میافتد که بضوء آفتاب منیر گشته ولی بمیلهای مختلف که در عرض مدت یکدوره زحل دو حد اکثر و دو حد اقل پیدا میکند و این حالت باقتضای دور نمای فلکی است و از روی دو شکل ۱۷۰ و ۱۷۱ زود واضح میشود و شکل اول مدار زحل است و مدار زمین بطور دورنما ولی سطح یعنی قلیل میلی که نسبت بهمدیگر دارند ۲ ۲۹ منظور نشده و سطح حلقه بموازات خود باقی مانده و بکذا اثرش بر سطح مدار و این ترتیب چنان اقتضا میکند که در دو موضع متقاطر کوکب بر محیط مدارش اثر مذکور میبایست درست بگذرد بر مرکز آفتاب و در این دو محل و این دو زمان ضوء آفتاب نمی تابد بر هیچکدام از دو صفحه حلقه بلی

س ۱۶۹ نقشه های قدیم زحل است بطوریکه کاساندی و هویژانس

س ۱۷۰ [illegible] حلقه زحل است
در دوره‌های [illegible] حلقه [illegible]

همین لب حلقه که بالنسبه خیلی نازک است روشن میشود و در اینصورت دیگر از روی
زمین آن ضمیمه حلقه الشکل دیده نشود و جرم زحل کرد بنظر آید و این همان حالتی است
که در رمضان ۱۰۲۱ اتفاق افتاد و باعث افسردگی خاطر گالیله شد از اینکه دید تمام
آن ضمیمه روشن بکلی نابود گشت آفرین باز بر این آلات قویه عصر خودمان که میتوان
حالا بر روی جرم منیر تشخیص داد خط باریک تاریکی را که از قطعه صفحه مظلم حلقه از دور
بنظر ما بوضع مایل تصویر شده است بر صفحه کوکب

در خارج اند و وضع خاص سطح حلقه معلوم است که یکی از دو صفحه آن همیشه مستنیر باشد
بضوء آفتاب و صفحه دیگرش هیچ شعاعی از آفتاب را کسب نکند ولی مدار زحل
چون محیط است بر مدار زمین و نصف قطر این مدار بالنسبه خیلی کوچک است همیشه
صفحه مستنیرش بسمت ما می افتد یعنی در نصف مدت دوره انتقالیه وجه شمالی حلقه را
ما تصویر میکنیم بر نصف جنوبی کوچک و در نصف دیگر دوره برعکس آن وجه جنوبی
تصویر میشود بر نصف شمالی و بالجمله بحسب اختلاف فاصله که زحل را دست دهد از
اند و موضع اولی که حلقه را فانی میدیدیم وسعت دستگاه حلقه مختلف بنظر آید و در
دو موضعی متقاطر از مدار آن وسعت را بمنتها درجه انفتاح میبینیم بطوریکه حلقه از دو کنار
جرم دور افتد و گاه قطب شمال زحل را مستور سازد و گاه قطب جنوبرا

ش ۱۷۱ دوره خفا و ظهور مناطق زحل است بنوبت و
اکثر وسعت [illegible] آن

از این

از این بیان مختصر چنین نتیجه میشود که زحل در هر پانزده سال یکنوبت باید عاری از منطقه
بنظر آید و در هر پانزده سال نیز یکنوبت باید آن حلقه در کمال وسعت و استعداد بینش باشد
ولی خفای دوری که بموجب مرور سطح حلقه بر مرکز آفتاب عارض میشود منحصر نیست بهمین
یک سبب و حلقه را میشود به سببی دیگر باز از نظر ما ناپدید شود از روی س ۱۷۱ واضح
میشود که زحل در طی محیط مدارش آن اوقات که سیری کند بر دو قرص متقابل آب وجه
(و مدتش تا ۳۰۶ روز میکشد) میشود که نسبت بزمین چنان واقع شود که سطح حلقه در بست
بگذرد بر زمین و چنین حالت که میبایست نزدیک باشد بهمان وقتیکه خفای منطقه بموجب
سبب اول عارض میشود ممکن است که در هر دوره تا سه نوبت اتفاق افتد و در خیلی حالات
اقلا یکنوبت (اینجا مثالی برای توضیح مطلب از روی شکل ذکر میکنیم زحل را بر ل
فرض میکنیم و زمین را بر ه در امتداد اثر حلقه و در اینحالت هیچ چیز از حلقه دیده نشود
جز لبش این خفای اول باشد هر دو کوکب براه افتند زمین خارج میشود از اثر
سطح حلقه که هنوز بهیچ وجه بر آفتاب نگذرد و حلقه مرئی میگردد زحل میرسد بر ل
در حالیکه زمین بر ه است و اثر سطح میگذرد بر مرکز آفتاب و حلقه نامرئی میشود چونکه بجز
لبش مستنیر نیست این خفای دویم باشد و بعد از اندک مدت ظهور تازه حلقه عود
میکند اما زمین بموجب فضل سرعت حرکت مطلقه و فوقیه اش بر سرعت زحل زود
میرسد بر ه" در امتداد اثر حلقه که بر ل" است و این خفای سیم است و بزودی ظهور
سیم در عقب خواهد ولی ممکن است طوری اتفاق افتد که هیچکدام از این عوارض

نه مرئی شود نه دیدنی باشد چنانچه در سال ۱۲۹۵ چنین اتفاقی خواهد افتاد زحل اگر در وقت
در مقارنه و احتراق بود و فرورفته باشد در اشعهٔ آفتاب در اینحالت از روی قواعد
علمی جز یک خفا و یک ظهور دست نخواهد داد و انهم منسوبست بعبور سطح صفحه بر آفتاب.
و اینجا اصول طبیعی حلقه و دو عقده آنرا میآوریم میل حلقه نسبت بسطح مدار زمین ۲۸ درجه
۴۰ دقیقه باشد و طول عقده راس حلقه ۱۶۰ درجه ۴۲ دقیقه است و از عقده ذنب ۳۴۰ درجه ۴۲ دقیقه
و در فاصله ۹۰ درجه از هر کدام از این دو نقطه بر ل و پ دو موضعی است متقابل که در انجا
دو وجه شمالی و جنوبی حلقه نسبت بزمین در منتهای میل است اینمواضع را با منظرهای
زحل که نظایر آنها باشند در س ۱۷۱ نموده ایم (و لی باید ملتفت این نکته باشند که
کوکبرا در مدار خود بوضعی نموده ایم که راصد ارضی می بیند نه بوضع دورنما که در س ۱۷۰
نموده شده

مسئله استخراج اوقات خفای دوری حلقه زحل محل اعتنای منجمین است و ابتدا هوبرانس
در رساله هیات زحلش متعرض شده و بعد دیونیس و لالاند بطریق هندسه و تجربه جبری
مفصلی بحل این مسئله اقدام نمودند

بالجمله بسیل جمیع وجوه علمیهٔ جدیده را در آن جاری ساخت و ما جدول ذیل را که
شامل وقایع مرصوده ماضیه است از کتاب بیو اینجا نقل نمودیم و او تمام اعمال بسیل را
در کتاب خود بطریق ایجاز آورده

تواریخ

تواریخ عبورهای مرصوده		مرور سطح حلقه	
شوال	۱۱۲۶	بر زمین	خفا
نیمه ربیع الاول	۱۱۲۷	بر آفتاب	ظهور
اواخر ربیع الثانی	—	بر زمین	خفا
اوایل شعبان	—	بر زمین	ظهور
اواسط رجب	۱۱۸۷	بر زمین	خفا
اواخر شوال	۱۱۸۷	بر آفتاب	ظهور
اواسط محرم	۱۱۸۸	بر زمین	خفا
اوایل ربیع الثانی	—	بر زمین	ظهور
نیمه شعبان	۱۲۰۳	بر زمین	خفا
اوایل ذیحجه	—	بر زمین	ظهور
اوایل محرم	۱۲۰۴	بر آفتاب	خفا
اواسط جمادی الاولی	۱۲۰۴	بر زمین	ظهور

علاوه بر اینها چند نوبت دیگر اینواقعه رصد شده است در سنین ۱۲۳۸ و
۱۲۳۹ و ۱۲۶۳ و ۱۲۷۹)
همان علمی که زیاده از چهل سال منجمین ماه باز و بسر امانع شد از اینکه صورت واقعی

ضمیمهٔ زحل را بدست آورند و گویا عمده سبب نقص دوربینهاشان بوده همان علت منطقهٔ
بنظر ایشان واحد و منفرد نمود ولی در سال ۱۰۸۶ قسینی خطی تاریک احساس نمود که
عرض منطقه را درست نصف کرده بود باعتقاد مصنفین الکلبس ده سال قبل از آن در
۱۰۷۶ مسیو بال نام بتوسط دوربینی قوی که ده ذرع و نیم بعد کانونش بود حلقه را مضاعف
دید) (قسینی گوید که جزو درونی خیلی روشن است و جزو خارجی قدری تار و تفاوت
پرده رنگ آنها همچو نقرهٔ بی جلا است بنقرهٔ مجلا و س ۱۷۲ از روی نقشه های قسینی
منظر حلقه مضاعف است در آن تاریخ

بعد از آن تاریخ تحقیق هیأت حلقه ها موضوع ارصاد خیلی دقیقه شد و بسبب تکمیل آلات
تلسکوب این کار سهلتر شد و علاوه بر قسمتی که گاه بند قسینی گویند خطوط تاریک دیگر دیده
شد چه بر حلقهٔ خارجی و چه بر حلقهٔ داخلی و اگر سؤال شود که آیا این تقسیمات واقعاً فاصل
حلقه میباشند همچنانکه گویا محقق شده که حلقهٔ اول عریض تر است و سیاه تر از سایر و نیز
ثابت و بی تغیر جواب صریح گفتن را مشکل است ولی حلقهٔ خارجی که تاریکتر است و ما نظر
باختصار کلام باصطلاح سیر و ازا حلقه ا میخوانیم
س ۱۷۲ کشف حلقه مضاعف است در سال ۱۰۸۲ موافق ارصاد و نقشه های قسینی

مکرر رصد شده بخط سیاهی منقسم شده است بر دو جزو مختلف و حلقهٔ عریضتر از قرار
رصد انکث (سال ۱۲۵۳) جزو خارجی است و از قرار رصد لاسل و داو
سال

(سال ۱۲۵۹) جزو داخلی است و خطوط دیگر هم باز روی هر دو حلقه بنظر آمده
ولی تعداد آنها بحسب اوقات و ارصاد مختلف یافته اند

در منظر زحل س ۱۷۳ که از کتاب بند نقل شده حلقه ا به خط تاریک بر چهار
قسمت شده و حلقه ب که نزدیکتر است بزحل علاوه بر آنکه نصف طرف کوکبش
تاریکتر است کنار درونیش مخطط گشته بچهار پنج خطی که منجم تنکی دنیائی بدقت رصد نموده
و گویا این خطوط مفاصل واقعی متحدة المراکز باشند بالجمله حلقهٔ ثالثی موسوم
به ج در اوایل ۱۲۶۷ بتوسط بند مکشوف شد و بعد داو و لاسل نیز آنرا دیدند و
تفاوت در انجاست که دو حلقهٔ سابق کثیف اند و شعاع آفتاب را باختلاف درجه
منعکس میسازند خیلی تند و با صفا و ظل واضح و منقحی بر صفحهٔ جرم زمین می افکنند اما این
حلقهٔ سیم تاریک است و قوه انعکاسش خیلی ضعیف است و علاوه بران محققا شفاف است
بطوریکه از ما ورایش اطراف جرم زحل خوب واضح تشخیص داده میشود و خود این حلقهٔ
تاریک شفاف را سترو نیز مضاعف یافته است رگی سیاه در هر طرف دسته ظاهر است
که قسمت نموده است آنرا بر دو جزو که قلیل اختلاف باهم دارند ص ۲۳

چنین شد هیأت عجیب مناطقی که بفاصله احاطه نموده اند بر جرم زحل و از این مناطق
و از جرم و از هشت قمرش عالمی ترکیب شده خیلی عجیب و غریب و نمونه بدست ما آمده
از وضع تسهیم مواد اجرام سماوی در عالم شمسی ما و قبل از آنکه برآئیم در صدد طرح سؤالات
مهمه که چنین منظر باشکوهی مهیج آنها میشود بهتر آنستکه اینجا نقل کنیم وسعت ابعاد قیاسی

س ۱۷۳ تقسیمات منطقهٔ خارجیت موافق رصد
دفعهٔ شداد ۲ ربیع الثانی ۱۲۷۱

وحقیقی آن اجزای حلقه ضمیمه را

نقشه ۲۲ مناطق زحل است بارصاد و نقشجات

واران وبند وسترو

واین اندازه‌ها

واین اندازه‌ها از قرار رصد سترواست و برآنچه در قطر استوائی و قطبی خود کوکب را اضافه می‌کنیم تا مقیاس باشد برای تصور اقدار آنها

		اندازه درجه‌یی	اندازه نسبی	بحسب کیلومتر	بحسب فرسخ
حلقه خارجی	نصف قطر خارجی	۲۰٫۵۶۵	۲٫۲۸۱	۱۳۹۲۰۰	۲۲۳۰۰
	— داخلی	۱۷٫۷۶۵	۲٫۰۱۹	۱۲۳۲	
	عرض منطقه	۲٫۳۰۰	۰٫۲۶۱	۱۶۰۰۰	
فاصله بین دو حلقه ا و ب		۰٫۳۹۵	۰٫۰۵۶	۳۴۳۰	
حلقه ب وسطی	نصف قطر خارجی	۱۷٫۲۲۵	۱٫۹۶۳	۱۱۹۷۷۰	
	— داخلی	۱۲٫۶۵۰	۱٫۴۳۸	۸۷۷۳۵	
	عرض منطقه	۴٫۶۲۰	۰٫۵۲۵	۳۲۰۲۰	
حلقه ج داخلی	نصف قطر خارجی	۱۲٫۶۵۰	۱٫۴۳۸	۷۷۴۰	
	— داخلی	۱۰٫۶۱۵	۱٫۲۰۸	۸۷۳۶۲۵	
	عرض منطقه	۲٫۰۳۵	۰٫۲۳۰	۱۴۱۱۵	
نصف قطر استوائی زحل		۸٫۷۹۵	۱٫۰۰۰	۶۱۰۰۰	
نصف قطر قطبی آن		۷٫۸۴۵	۰٫۸۹۲	۵۴۳۰۰	

از روی این اعداد چنین معلوم میشود که عرض تمام هیات حلقه بقدر ۲/۲۴۰ اضافهٔ است بر طول نصف قطر استوائی زحل یعنی فضا یرا متصرفست قریب ۱۰۲۰۰
فرسخ و وسعت قطر تمام حلقه قریب ۲۰ هزار فرسخ است
اما ثخن حلقه و بلیام و هرشل نه انکه بلاواسطه اندازه کرفته باشند بقیاس تخمین نموده اند است رک روشن لب منطقه را که در ذیحجه ۱۲۰۲ مرئی بود (هنکام اوایل ظهوری از حلقه سن ۱۷۲ زحل است و هیات مناطقش که بر سطح استوا تسطیح شده نسبت بدرشتی دو قمر که انوقت از رویش کذشتی همچو لولو غلطانی که در طول رشته سیر کند) پس قدر ثخن ظاهر را ۳ درجه یافت و از نیفرار ثخن واقعی میشود ۳۳۰ فرسخ ولی شل تر ثخن ظاهر را ۱۲۵ درجه یافته و سرجان هرشل ۳۰۲ درجه و بعد از ارصاد سال ۱۲۶۲ تا ۱۲۹۸ که متواتر نمود ثخن ظاهر را کمتر از ۱۰ درجه یافته

فصل چهارم

مناطق زحل چیستند

تا اینجا فی الجمله بصیرتی حاصل نمودیم از اوضاع ظاهر هیات مناطق زحل که در اوقات مختلفه بنظر ساکنان زمین میایند و ابعاد قیاسی اجزای مختلفهٔ آنها را نیز بدست آوردیم ولی این معرفت جزوی اسباب تسکین خاطر مانمی شود در بارهٔ چنین هیات عجیبی که مانندش را نه در زمین خودمان دیده ایم نه در سایر سیارات
پس سؤال میکنیم که این حلقه ها چیستند ایا واقعا تعددی دارند مطابق تقسیماتیکه بتواتر
برصفحهٔ

برصفحهٔ آنها برصد دیده شده و آیا همین سه منطقه میباشند یا بیشتر اند و آیا جامد اند یا مایع یا ادخنه و ابخره و یا انکه تراکم ذرات منفرده اند در یکی از حالات طبیعی و از فرط تعدد و تقارب در تلسکوبها باین شکل و وضع بنظر میآیند
جمیع این سؤالات ناچار بخاطر میکذرد و از بدو انکشاف آنها منجمین بعادتی که دارند از روی حدس و خیال در صدد جواب برآمده اند پس ما اصول آن حدسیات را اجمالا میآوریم ولی آنهایرا که تکیه داشته باشند بر دلایل علمیه و مخالفت ظاهری با قواعد جراثقالی و طبیعی نداشته باشند
و ما چشم میپوشیم از آن فرضهای واهی که از روی بی اطلاعی بر حقیقت صورت این ضمیمهٔ زحل یافته بودند مثل حدس کالیله که زحل را مثلث فرض میکرد و حدس و یکبولی که طوقی میداشت هموار و متصل بزحل و حدس هدیتر ناکه زحل را مرحانه میدانست که در هر طرف بکلفی درشت تاریک شده باشد و اشاره میکنیم حدس رتروال را که حلقه را طوقی میدانست از ابرهای متصاعده از استوای زحل و دیگر میرزیس که توجیه منطقه را بعبور ذوذنبی نمود که بانجذاب جرم سیاره در آن دیگاه مانده پس ذنبش از فاصلهٔ دور جرم کوکب چیده شده و تولید منطقه نموده و هسته اش مبدل کشته با قمار اما میران و بعد از او بوفن حلقه را بقیهٔ مواد استوائی زحل میداند که جرمش در بدو خلقت خیلی عظیمتر و منبسطتر بوده و بموجب تبرید کم کم متکاثف کشته ولی بعض اجزای دور ترش را که اسرع در حرکت بوده اند واکذاشته و چشم پوشیده

بالجمله مذهبی دیگر که دیونیس نستش را به قبینی میدهد و ظاهراً منسوب باشد بقبینی دوییم اینکه
باز میاآوریم از اصول نجومش   این منظر حلقه ها که مانندش را در هیچ یک از اجرام
فلکی ندیده ایم ما را باین خیال انداخته که شاید تراکمی باشد از اقمار همگی مرتب بر سطحی
مستوی و گردان بدور این ستاره و قدر آنها بحدی خرد است که نمی توان جدا
جدا تشخیص داد و لی آنقدر هم بهمدیگر نزدیکند که نمیتوان فاصله هاشان را یافت و
بطوری مجتمع گشته اند که جسمی متصل بنظر میآیند

بعضی از این حدسها را میتوان باختلاف درجه نزدیک بصحت دانست و لی غالب آنها
منتهی میشوند باشکالاتی چند که در سلک سؤالات ذیل کشیده شده و لی جز بطریق نظر
نمیتوان جوابی گفت

هرگاه هیأت حلقه های محیط بر زحل درست باشد همین طور که دیدید و اقماری که از
خارج بسمت او مجذوب شده اند پس چگونه میشود که چنین هیأت جسمانی جامد باشد یا
سیال بدون تماس و تکیه گاهی بر خود کوکب باینطور معلق در هوا بماند و چطور میشود که
اجزای مختلفه اش تاب مقاومت آورده اند در مقابل قوه انجذابی که جرم کوکب
در فرد فرد آنها دارد و همچنین در مقابل قوة جاذبهٔ اقمارش و آیا امکان ندارد که
چنین پل عظیمی بتدریج متلاشی شود و بعد عذابی نازل شود که تاکنون برای جنس
بشر چنین حادثه رخ نداده باشد یعنی این پل خراب شود و بر زمین زحل فرو ریزد و لاپلاس
باین مسئله نزدیک شده و مبرهن ساخته که تعدیل استوار را در آن هیأت محقق نتواند
شد

شد باین دو شرط که اولاً منطقه از حلقه که عمود باشد بر سطحش بصورت بیضی باشد و قطر اطولش
متوجه باشد بسمت مرکز کوکب و ثانیاً این حلقه را در چندین موضع بی نظامیها و اختلافات
باشد در عرض یا در انحنا (لاپلاس میگوید که این اختلافات در اوقات ظهور و خفای
حلقهٔ زحل ظاهر شده چه دو بازوی حلقه را عوارض مختلفه است و وجود آنها لازم است
تا حلقه بر حالت تعدیل دور کوکب بماند زیرا که اگر در تمام اجزایش درست متشابه بود
آن وقت باندک قوتی مثل انجذاب قمری تعدیلش بر هم میخورد و حلقه میافتاد بر صفحهٔ
زحل) و در حقیقت موافق این شروط مرکز ثقل حلقه خارج میافتد از مرکز کوکب و از نو
نوسانهای طبیعی در اوضاعی که نسبت بهمدیگر دارند عارض میشود و علاوه بر آنها
شرط واجب تر اینستکه حلقه ها باید گردش کنند در محوری که عمود باشد بر سطحشان و بگذرد
بر مرکز کوکب (لاپلاس گوید که قوتی که میکشاند آنها را بسمت مرکز زحل باید مکافی
و فائق شود باثر قوهٔ رادعه که از این حرکت تولید میشود) سرعت این حرکت وضعیه
باید اندک زیاده باشد از ده ساعت و ارصاد هرشل موافقت کند با نتایج حساب
چونکه این واحد ثابت قدم از روی ارصاد سال ۱۲۰۵ اش چنین استنباط نمود که مدت
یکدوره ۱۰ساعت ۳۲ دقیقه است (چنین گوید که گاه گاه در اوقات شرف خفا یا شرف
ظهور بر سطح حلقه بعضی تضاریس بنظر میآید که گویا واقعیت داشته باشند زیرا که بحجب ظاهر
کلفهائی هستند روشن که بخارج تعدّی نموده اند) و از استقرار یکدرجه هرشل محقق
شد دو شرط اصلی عمده از شروط لاپلاس یکی تضاریس هیکل حلقه ها و دیگر حرکت

وضعیشان

س ۱۷۵ رانیز بر داشته آنوقت که حلقه بموجب عبورش بر عقده در شرف خفا بوده واز انروی ظاهراست نقاط درخشان هرشل ولی منجم شکی دنبالئ این عوارض را منسوب میداند باجزائی از حلقهٔ زحل که در آنوقت باز بضوء آفتاب روشن روشن میشوند در جنبهٔ عمق حلقه و باعتقاد این توجیه س ۱۷۶ را طرح نموده که ما اینجا باز آوردیم

ش ۱۷۵ زحل است در غرهٔ محرم ۱۲۶۵ بر صدبند با خطوط ونقاط درخشان که هنگام عبور سطح حلقه بر آفتاب نمایان شدند

ودر خصوص جابجا شدن نقاط درخشان که هرشل ذکر نموده او هیچ وجه خبر باد نمیکند

پس هنوز نمی توان گفت که رصد تائید نموده باشد شروط مفیده را که لاپلاس واجب شمرده بود در تحقیق حالت تعدیل حلقه ها این فقره را نیز باید گفت که در خصوص دوران حلقه شاهدی نداریم جز رصد هرشل و آنهم با رصاد عدیده متاخرین صدق ننموده قیبنی و مارالدی و خود هرشل در ماه اخیره و با رد نک و شرتر در همین ماه هنگام خفا حلقه دیده اند که یکدسته اش نمایان بوده ومدتی دوام کرده زیاده برانچه بموجب دوران میبایست باقی بماند چه از روی حساب و چه از روی صید

س ۱۷۶ توجیه نقاط

درخشانیست

درخشانیست که هنگام خفای حلقه همراه زحل اند از قرار رصدبند

پس تحقیقات علمیه درست نر وراست نر مینماید از خود ارصاد زیرا که هیچ منجمی شبهه و تردید ندارد در صحت حرکت وضعیه هیات حلقه ها اعم از انکه کم متصل باشند یا منفصل

مسئله خروج مرکز هیات مناطق را نسبت بجرم زحل هیچ معارض ومخالفی در میان نیست (اراگو گوید که در ۲۰ رمضان ۱۲۵۸ در ساعت ۷ ۳۰ از ظهر گذشته سیاره را دیدم که محسوسا بطرف غربی حلقه نزدیکتر میشود تا بطرف شرقیش و تفاضل اینده و فاصله ظاهر ۸ تا ۹ عشر ثانیه میشد) ودر سه روز مابعد این تفاصیل همی روی بتناقص رفت

(ومانند این ارصاد از متقدمین در دست کاله در سال ۱۰۹۵ وشویب در سال ۱۲۳۲ وسیتر و در شعبان ورمضان ۱۲۲۳ وبکار در ۱۰۷۸ گواهند بر خروج مرکزی اما در جنبهٔ دیگر یعنی در قطر اقصر حلقه یک قطب زحل بیکدشت از حلقه بسمت شمال و قطب دیگر در طرف جنوب گویا بریده شده بود واراگو در سال ۱۲۲۰ همین حالت را دید اما در خلاف آنکه

منجم معروف روس معاصر ما موسیو ستروکه با کمال دقت هیات حلقه های زحل را دیدگی نموده واندازه گرفته در سال ۱۲۴۸ تذکره منتشر ساخته از بیانات او چنین بر میاید که این هیات را پس از تاریخ اکتشافش تاکنون تغییرات شدیده رخ

ص ۱۷۷ تغییرات [illegible] در ابعاد مناطق زحل است

نموده چه در وضعش و چه در ابعاد خاصه اش ص ۱۷۷ ابعاد قیاسی منطقه است و جرم
زحل در سنه تاریخ ۱۰۶۷ و ۱۲۱۴ و ۱۲۶۷ و از روی آنها تغییرات مذکوره ابعاد
خوب ظاهر و محسوس است و شرو از روی تحقیقات دقیقه و مقایسات محکمه ارصاد
متقدمین نسبت بارصاد جدیده منجمین معاصرین و بارصاد خودش نتایج ذیل را استنباط
نموده است

اولا کنار داخلی مناطق علی الاتصال نزدیک میشود بسمت جرم زحل ثانیا
تقرب کنار درونی حلقه مقارن باشد و مرکب با افزایش تمام عرض حلقه ها ثالثا
در فاصلهٔ زمانی مابین ارصاد قسینی و ارصاد هرشل عرض حلقه ب خیلی زیادتر از
عرض صفحهٔ ا افزوده (در سال ۱۲۶۸ فاصلهٔ مابین کنار درونی حلقهٔ تاریک
و سیاره چنین بود ۱٫۶۰۱۵ و موافق حساب ستر و تقرب سالیانه چنین است
۰٫۱۳۰۱۰ ولی فیمابین سال ۱۰۶۷ و ۱۲۶۷ ظاهرا در این پنجاه و سه سال آخر تقاقب
بقدر ۱۲۷ سال متقدمش باشد و لازمهٔ این حکم چنین باشد که به نسبت تنزل فاصله
سیر سرعت تقریب بیفزاید پس اگر سرعت وسطی ۰٫۱۳ را مبنا قرار دهیم معلوم
میشود که بعد از ۱۲۹ سال قمری هیات حلقه ملاصق شود با جرم زحل و از اینا
تاریخ تا یکصد سال دیگر مقارن ۱۳۹۶ باید موافق حدس منجم روس حالت
اتصال واقعی دست دهد ولی در خصوص اینگونه تغییرات مهمه نکته ایست شنیدنی
(میخواهیم به بینیم که آیا این تغییرات در همین جهة پیش میروند تا منتهی شود بدرجهٔ اتصال
یا آنکه

یا آنکه تا حدی میرود و بعد برمیگردد این سؤال بزرگی است که حفظ و بقای حالت
مناطق منوط باوست و قطع این مسئله بر عهدهٔ طبقات مستقبله ادانی است در
مهیج ترین حوادثی که عالم
شمسی پیش میآورد برای انسانی که سکنش جزو اوست و شاید روزی در فلکیات
به بینید مصیبت عظمای طوفانی را که بخرابی حلقه های زحل اتفاق میافتد و یکی از
فضلای معاصرین ما موسیو هیرن تازه پرده از روی معضلات چنین مسئلهٔ علمی
مشکلی برداشته که تمامش مربوط است به تعدیل حلقه های زحل و من بعد اشاره
بآن خواهم نمود
ولی این مسئله هنوز باقی است که آیا ماهیت طبیعی مناطق چیست پس اگر جامد فرض
کنیم کم متصلی خواهد بود و باذرات منفصله و اگر سیال فرض کنیم مایع باشد یا بخار
یکی از فضلای معاصرین ما موسیو هیرن اقدام نموده است بحل این مسائل بنابر
مقدمات جدیدهٔ چندکه کسب نموده است از روی علمیات جراثقالی حرارت
و از روی قواعد مقررهٔ طبیعی پس بعقیدهٔ او ممکن نیست حلقه ها را اجرام متصله دانست
جز آنکه جنبهٔ بی اندازه در آنها قائل شویم و آنوقت عرض هرکدام از حلقه ها اقلا بشود
هفتصد فرسخ و دو حلقه ا و ب باید قرار مولف میشوند هرکدام از هفت یا هشت حلقه
ممتاز که بعضی در جوف بعضی دیگر بچرخند و شروط تعدیلی که لاپلاس مقرر نموده
مثل وجود تضاریسی که در حکم مارپیچ میباشد و وجود حرکت وضعی دیگر کفایت

نکند چرا که ماهیت حلقه ها را جرم جامد سخت کثیفی فرض کنیم در منتهای حد و موسیو هیرن
برای حلقه جامد منفصل محال میداند بقا و دوام را در مقابل اسباب تفکیک و تفرق
اجزایش
آیا میتوان حلقه ها را جسم مایعی یا دخانی فرض نمود پس موسیو هیرن از روی قواعد
جراثقالی حرارت بطریق قهقرا ثابت نمود که در این دو حالت حرکت حلقه مبدل
میشود بحرارت و چون حرکت محسوس آنها را بطوری دست داد جرم حلقه همواره نزدیکتر
میشود بسیاره تا در آخر ملحق گردد بآن

موسیو هیرن بعد از تحقیقات و اعمال خود عقیده اش باینجا منتهی میشود که حلقه ها
تراکمی باشد از ذرات جامده منفصله که فردا فرد بدور زحل دوران میکنند هر کدام مثل
قمری ولی نسبت بدرشتی شان آنقدر از همدیگر ممتاز و دور باشند که اثر محاذات
این خرده اجسام در همدیگر در مقابل اثر جاذبه زحل خیلی ضعیف باشند و قلیل اغتشاشی
در آن وارد آورد و اینجا توقع آن نیست که ما تمام ادله آن شخص را باز آوریم تا میزان
اعتبار حدسش بدست آید همین قدر میگوئیم که مبنای آنها منسوبست بقسمتی دوم که در بالا
اشاره نمودیم و دیگر فاضلی انگلیسی موسیو کلارک ماکزول در سال ۱۲۷۶ وجوهی
بخاطر آورد که منتهی میشوند بامثال همان نتایج (گوید که آخرین نتیجه آن راه جراثقالی
منتهی میشود باینکه هیئات حلقه ها آنطور که میتوانند زیست کنند اینست که مرکب باشند
از اجزای خورد و بیشمار منفصله که دوران نمایند بدور سیاره هر کدام بسرعتی خاص
موافق

موافق فاصله که از کوکب دارند و این اجزا شاید مرتب شده باشند بشکل حلقه های
تنگ و باریک و یا آنکه از درون هیئات ترکیبی مغایری یافته بطریق بینظامی حرکت
کنند در حالت اول انهدام هیئات رابطوی باشد بغایت شدید ولی در حالت
دویم زودتر دست دهد و شاید میل کنند بانتظامی در صورت حلقه باریکی و آنوقت
باعث تاخیر در حدوث خرابی گردد)
و حالت شفوف حلقه تاریکی را که نزدیکتر است بجرم زحل از روی سیلان ماهیتش
توجیه کنند ولی آسان تر اینست که مرکبش دانند از اجزائی که کمیتش کمتر باشد از اندو حلقه
دیگر و شاید باعتقاد موسیو فای تولید شده باشد از تلاشی اجزای همان دو حلقه
در هر صورت موسیو ستروو گوید که این حلقه از تاریخ انکشافش در سال ۱۲۶۲
تاکنون بهمان حال اول باقی است تا میخواهیم بدانیم که تقرب اتصالی تمام هیئات
حلقه بسمت جرم که منجم روسی گواهی میدهد دلیل قطعی نمیشود بر انحلال و رسوب
تدریجی حلقه اعم از آنکه اصل رسوب را علت طبیعی باشد یا جراثقالی تحقیق اینمطلب
موقوف است بارصاد مستقیم تا معلوم شود که کدام حدس صائب است یا درست نما

فصل پنجم

تحقیقات جدیده در ماهیت طبیعی زحل و مناطق آن

منجمی یکی دنیائی موسیو تروولو مدت چهار سال متوالی از ۱۲۸۸ تا ۱۲۹۲

با آلات قویه رصدخانه‌ها رواركلز مواظب رصد زحل و منطقه آن گردید و نتایج مفیده
بدست آورد و نقشهٔ خیلی خوبی در رساله خود مندرج نموده تا اینجا در ص ۲۲ مکرر نقل
نمودیم و مناسب دیدیم که از تفصیلی درباب ماهیت طبیعی این هیات بیاوریم

نقشه ۲۳ جسم زحل است و هیات مناطقش موافق
ارصاد و نقشه‌های ترووِلو در تاریخ

این شخص یکی دنیائی از خود جرم زحل چیزی میگوید جز چند نکته در خصوص روشنائی
و رنگ و بندهایش منظر جرم زحل را سحابی دید همچون مشتری ولی ابرها را خیلی لطیف‌تر
و خردتر بنظر آورد مثل رگهای متموج با صفای هوای خودمان بعلاوه سه چهار بند
متوازی هم در صفحهٔ زحل بنظر آورد از این روی معلوم میشود که صفحهٔ این کوکب را
تغییرات منظری دست میدهد بحسب اوقات مختلفه و بندهای جدیده خیلی واضح و
منقح را دید که بفاصلهٔ پانزده روز تغییر فاحشی در آنها دست داده از حیثیت تعداد
و وضع هر دو همانطور که از روی دو نقشه س ۱۷۸ معلوم میشود منطقه استوائی بنظر
ترووِلو پرده رنگی داشت مایل بقرمز لعلی و از طرف شمال و جنوب منتهی میشد بیندهای
سحابی ابلق رنگ و مطلقاً رنگ صفحه کوکب اختلافی داشت با رنگ صفحه که فی الجمله
مایل بزردی   شکل ۱۷۸ بندهای جرم زحل است برصد شد

این شخص ترووِلو مشتر اوقاتش را مصروف رصد مناطق نمود و ما نتایج آنرا بنحو
اجمال اینجا میاوریم در حلقهٔ خارجی یک خط تقسیم نازکی بیش ندید که مایل بابلق
بود نه سیاه

بود نه سیاه و انهم در دو دسته بنظر میآمد نه جای دیگر و حال آنکه بند تاره خط
تقسیم دیده بود و اما تقسیم اصلی نیز کمتر از اعماق آسمان بود و نظر باین نکته
شبهه نمود در اینکه واقعاً فیمابین حلقه‌ها فضاء خالی باشد و نتوانست ضوء کوکب را
تشخیص دهد در تمام جزو قسمت اصلی که بر صفحه کوکب تصویر شده بود یعنی خط قسمت
اگر فضا خالی بود میبایست روشنائی کوکب از درونش نمایان شود و ممکن است
که این اشکال موجب تاریکی نخن حلقه باشد

و اما حلقهٔ سیاه را مثل بند مفرد دید و بر او واضح شد که شفاف نیست جز در جزوی
از عرضش برخلاف حکم متقدمین که جرم زحل را میدیدند از ورا، تمام آن وسعت
حلقه که بر کوکب افتاده بود آن جزو نزدیکتر این حلقه بکوکب هیچ مانع ضوء آن نمیشد
و حال آنکه حدود و اواسط این حلقه بعضی از آن ضوء را منطفی میساخت ولی حدود مجاوره
حلقه ب در کمال کرفتگی و کثافت است

خصوصیت عجیبی که از روی نقشه نیز معلوم میشود اینستکه حلقهٔ خارجی ا از طرف
درون تضاریس و بریدگی دارد مسیو ترووِلو هیچ حرکت وضعیه در اینعوارض
تشخیص نداد چونکه وضع آنها برای اینقسم رصد نامناسب است حرکت وضعیه
بسمت قدام باور، درست بر استقامت شعاع بصر واقع میشود و در صورت
صحت احساس نمیشود

بالجمله از روی شکل عجیب کنار سایه که از زحل بر حلقه افتاده بود چنان استنباط نمود

که تخمین هیات حلقه ها از کنار داخلی حلقه سیاه روی بتزاید است تا حد تقسیم اصلی
و از اینقرار کنار خارجی حلقه روشن تر برآمده تر است از حلقه خارجی و علاوه بر آن
زوایدی داشت که باعتقاد تر و ولو همان نقاط روشن مرصود شده است در وقت
خفای حلقه

از روی ارصاد جدیده چنان بار معلوم میشود که کلیه هیات مناطق و خود زحل را تغییرات
واقعه و عوارضی دست داده از تاریخ رصد بند (سال ۱۲۶۴ - ۱۲۷۳)
تا سال ۱۲۹۱ و از اینقرار همانطور که ستر و نسبت با بعاد حلقه مقرر نمود حالت
طبیعی زحل و ضمیمه های عجیبش چندان مستقر و ثابت نیست

سابق در باب جرم زحل وضع تبدیل لیل و نهار و اختلاف فصول را ذکر نمودیم پس بحکم آنکه
در خصوص اختلافات لیل و نهار صفحهٔ زمین سابق شرح داده ایم بخاطر آورید امثال
آن اختلافات در اینجا روی میدهد در عرض یکسال زحل برای هر افق مشخص یا در وقت
مشخص برای آفاق مختلفه بر دو قطب در تمام وسعت در منطقه قطبی اینگونه اختلافات
با علا درجه است مدت پانزده سال شمسی با قطب شمال را همواره آفتاب بتابد و شبی
بهمین طول بر قطب جنوب زحل احاطه داشته باشد و در پانزده سال دیگر عکس این
حالت دست دهد و معلوم است جائی که چنین مدت مدید از حرارت تابش آفتاب
و نور بی بهره ماند چقدر رشدت سرما غلبه خواهد نمود پس آیا میشود که سفیدی منطقه که
در دو قطب بنظر آورده اند بسبب طول آن زمستان باشد و بموجب یخها و برفها یکه
آن آفاق را

آن آفاق را گرفته اند (آفاق قطبی شمالی و جنوبی زحل غالب بیک ضوء بسته و بتحقیق
پیوسته که از دو قطب روشن تر و سفیدتر است تا هنگام رصد در نصف کره مقابل
آفتاب باشد نه در نصف مواجه و این واقعه خیلی شبیه است با آنچه در شدت و ضعف
ضوء و وسعت دو عرقچین قطبین مریخ دیده اند و در اینصورت جایز است که اسباب
بروز آنها هم یک چیز باشد)

در چنین فاصلهٔ زیادی که زحل از ما واقع شده جزویات طبیعی بحس در نمیایند و کار بکشید
بحدس و فرض هوای زحل بیقین خیلی غلیظ است خاصه در نزدیک آفاق استوائی و
بندهای درخشانیکه بنظر بر فرص احاطه نموده اند احتمال است که حادث گشته باشند با اثر
انعکاس شعاعی که نباید برابر های بی اندازه که بموجب حرکت وضعی علی الاتصال در آنجا
متراکم میشوند بندهای تاریک علامت هوائیست صاف تر که از ورا آن عنوان دیده
صفحه از کوکب که قوهٔ انعکاسش کمتر است بنابراین تاریکتر است

این حد سها در این اواخر از روی اعمال تفصیل خیالی نمایند شده (بعل هوگنس خیالات
زحل ضعیف است ولی چند رگ در آن دیده اند شبیه رگهای ممیزه خیالات مشتری
و این رگها در روشنائی رشته های حلقه بان وضوح نباشند و از اینروی معلوم
میشود که استعداد ابتلاع هوای محیط بر حلقه ها کمتر است از قوه بلع هوای محیط بر جرم
کوکب یکی از فضلای فرانسوی موسیو تارن در این اواخر یافته که چندین رگ هوائی
باثر بخارات تولید شده اند و ضرری ندارد اگر قایل شویم بانکه بخار آبی در هوای

مشتری و زحل باشد) موسیو سکشی نیز چنین مشابهت یافته است میان خیالات
منیره اند و کوکب و بعلاوه آن در خیالات زحل رکها دیده که هیچ مطابق نشوند با رکهای
ارضی که باشباع هوای ما تولید میشوند پس هوای زحل را بی شبهه بخره و ادخنه منبدر جست
که ابدا در هوای ما دیده نشده

از قرار این رصد معتبر شاکرناک که توانسته همراهی کند یکی از اقمار زحل را در هنگام
عبور ظاهرش از روی قرص کوکب اطراف قرص را روشن تر از آفاق مرکزی
یافته و در خصوص مشتری عکس این حالت رصد شده اگر چه مخالف یکی از نتایج اعمال
تر و ولوست که ضوء سیاره را در کنار کمتر از آفاق نزدیک مرکز یافته گوید که روشنائی
بتدریج تنزل میکند از مرکز تا محیط) پس از الحکم چنین استنباط مینماید که کم و کیف هوای
زحل شبیه است به هوای زمین و مریخ و حال آنکه بعمل تفصیل خیالات چنین معلوم شده
بود که شبیه است بهوای مشتری

فصل ششم

در احوال اقمار زحل

جرم زحل در غایت بعدی که از زمین دارد چنین مینماید که او نسبت بسایر دستگاه های
خرد و بعوالم ثانوی که مؤتلف عالم کلی شمسی میباشند متمول تر است و وسعت دستگاهش
بیشتر اعتبارش بر سایر نه همین به منطقه و درش باشد که گواه صادقی است بر وضع
و ترتیب تشکیل سیارات بلکه عمده وجه اعتبارش هشت قمر است که گردش اتصالش

بدور

بدور جرم مرکزی میشود بر صحت وقوع حوادث و عوارض سماویش
و اینجا میآوریم اسامی هشت قمر را با فاصله ایکه از مرکز کوکب دارند بحسب فرسخ
و مدت ادوارشان بحسب شبانروز شمسی ارضی و چون ضعف نمائیم مدت دوره
میماس و دوره انسلادرا خیلی نزدیک میشوند بدوره تتیس و دوره دیونه
این نکته را هرشل ملتفت شده و شبیه آن اثبت دوره چاپه قریب پنج برابر دوره
تیتان است)

س ۱۷۹ زحل است و اقمارش برصد هرشل در ۲۰ صفر ۱۲۵۲

	فاصله از مرکز زحل بحسب نصف قطر زحل	فاصله از مرکز زحل بحسب فرسخ	مدت ادوار سه	مدت ادوار قه	مدت ادوار ثه	مدت ادوار روز
۱ میماس	۳٫۳۶	۳۳۱۵۵	۲۳	۳۴	۲۲	۵
۲ انسلاد	۴٫۳۱	۴۲۵۰۰	۷	۵۳	۸	۱
۳ تتیس	۵٫۳۴	۵۲۷۵۵	۲۶	۱۸	۲۱	۱
۴ دیونه	۶٫۸۴	۶۷۵۵۵	۹	۳۱	۱۷	۲
۵ رئا	۹٫۵۵	۹۴۳۵۵	۱۱	۲۵	۱۲	۴
۶ تیتان	۲۲٫۱۴	۲۱۸۶۵۵	۲۵	۳۱	۲۲	۱۵
۷ هیپریون	۲۶٫۷۸	۲۶۴۴۵۵	۳۲	۷	۷	۲۱
۸ چاپه	۶۴٫۳۶	۶۳۵۲۵۵	۳۵	۵۲	۷	۷۹

چهار قمر اول بعدشان از زحل خیلی کمتر است از فاصلهٔ قمر ما نسبت بزمین و اگر قاصله
دو سطح ظاهر آنها را منظور آوریم که خیلی نزدیکتر خواهند شد و آنوقت فاصله مماس
چندان نمیشود ۲۳۳۰۰ فرسخ میشود و فاصله دیونه چنین ۵۷۷۰۰ فرسخ و فاصلهٔ شان
از یال حلقه خارجی خیلی کمتر از این میشود و میماس تا ۱۱۲۰۰ فرسخ بآن نزدیک میشود
ولی این نکته را باید ملتفت بود که سطوح مدارات اقمار را نسبت بسطح حلقه میلهاست
اما از انطرف جاپه فاصله اش از زحل زیاده از ده برابر فاصله ماست از قمر خودمان
و از انبقرار وسعت کره انجذاب جرم مرکزی میکشند تا قریب ششصد هزار فرسخ
ولی قطر اطول عالم زحل میکشند تا قریب دو کرور فرسخ و نصف که مضاعف مقدار
مذکور است و ص ۱۸۰ هیات مدارات بر نسبت ابعادشان که بر سطح استوای
زحل تصویر نموده ایم این مدارات در اصل بیضی شکل اند ولی خروج مرکزشان
درست مشخص نشده و سطوحشان نزدیک است بانطباق بر سطح حلقه و بر استوای
زحل جز قمر هشتم جاپه که میل مدارش نسبت بسطح استوا میرسد تا ۱۲ ۱۳ و باعتقاد
لاپلاس این اختلاف بموجب غلبهٔ اثر زحل است که نظر بفرو تشکیش نگاه داشته است
شش مدار اول و مناطقش را در سطح استوای خود) ولی اثر جذبهٔ آفتاب که بر دور
بودن آنهاست از او بروز ننموده جز در قمر هشتم که فاصله اش از کوکب بیش از
همه است
از روی مدت ادوار قدر سرعت حرکات اقمار خوب بدست میاید تغیرات

سریعه و ابلهٔ آنها نسبت بساکنان زحل مثلا میماس انتقالش از محاق ببدر در کمتر از
دوازده ساعت طول کشد و آن اندک زیاده از یک شبانروز زحلی است و چهار
قمر تالیش در ظرف یکروز و دو روز همان حالات در مییابند ولی جاپه تنها دوره اش را
در زیاده از نگاه هلالی ما تمام کند

ص ۱۸۵ ادوار ات هشتم قمر زحل

بیشتر اقمار زحل را خیلی بزحمت میتوان دید و تشخص آنها بر قعر تاریک آسمان کار
راصدان تجربه آموخته است که آلات ابصار قوی در دست داشته باشند
(رویت اقمار زحل بند بیربکه و یکو نموده آسان میشود پردهٔ غلیظی حایل نمود در جلو جرم
منیر زحل و حلقه اش تا قمر در شعاع آنها پنهان نشود و فرط خردی بیشتر این اجرام
صغار باعث این شد که تاریخ انکشافشان خیلی از همدیگر دور افتادند قمر ششم را (در ترتیب
فاصله) اولین مرتبه هوکژانس یافت در سال ۱۰۶۵ و قمر پنجم و هفتم را قسینی
یافت در ۱۰۸۲ و ۱۰۸۳ و قمر سیم و چهارم را نیز قسینی یافت در ۱۰۹۵ و قمر
اول و دویم را هرشل یافت در ۱۲۰۳ و بالجمله قمر هشتم در سال ۱۲۶۴ منکشف
شد بتوسط بند ولاسل باتفاق و ص ۱۸۱ اوضاع هر هشت قمر است با روشنائی
قیاسیشان مقارن اول شبی که بند قمر هشتم هیپریون را بترتیب تاریخ یافت ولی از ترتیب
بعد قمر هفتم محسوب شود)
با وجود این تبیان که از همه درشت تر است نوشته اند قطرش را مشخص کند این قطر
کمتر نسبت از شانزده یک قطر زحل یعنی زیاده باشد از نصف قطر زمین و خیلی نزدیک

بقطر مریخ و از اینقرار یکی از اجرام ثانوی آنعالم شگفت انگیز زحل بحسب حجم درشت تر
باشد از جرم بعضی سیارات اصلی مثل عطارد و مریخ و حجم این قمر قریب برابر
حجم قمر ماست
قبل سابق ملتفت این نکته گردیده که درجه روشنائی قمر هشتم ثابت نمیماند و هر وقت
قمر بطرف شرقی کوکب افتد نوبت خفای اوست و هرشل همین نوع تغیرات را
سن ۱۸۱ اکتشاف قمر هشتم است از قرار رصد بند
دیده است و چنین استنباط نموده که جاپه را گردشی است بدور خود در ظرف مدتی که درست
برابر گردش انتسابی او باشد بدور زحل پس جاپه را مثل قمر ما و مثل بشیر اقمار مشتری
همواره وجهی مشخص بطرف سیاره است و روهای دیگرش بآنسمت نمیافتد
سطوح اقمار را چون مثل سطح استوای زحل و سطح مناطقش میل شدید است از سطح مدار
کوکب پس خسوفات آنها که بموجب مرورشان در مخروط ظل کوکب حادث شود خیلی
نادر الوقوع اند نسبت بخسوفات اقمار مشتری و علاوه بران بعدشان هم از ما قریب
بمضاعف مشتری است دیدار آن حوادث هم برای ما خیلی صعب است و اما عبور اقمار
برروی قرص بسا بهائی که بر آن صفحه میاندازند نیز از جمله وقایع نادره است و خیلی
کمتر برصد آمده اند اگرچه میتوان از زمین دیدشان ولی چند شاهد در رویت داریم
از جمله رصد هرشل است در نیمهٔ صفر ۱۲۰۲ که ظل قمر ششم تیتان را خیلی منقح دید
از روی قرص کوکب گذشت و موسیو لوکیه در شوال ۱۲۷۸ نیز ظل تیتان را بروی
قرص دید و آن کسوف کلی آفتاب بود برای آفاقی که این ظل بسرعت از روی آنها
گذشت

گذشت و موسیو داوز نیز همچنان رصدی نموده و بند نیز ظل قمر را بر صفحه سیاره رویت
نموده در اواسط ذیحجه ۱۲۶۳ ولی هیچکدام از این همچنین کوبا خود قمر را رویت نکردند

رصد دیگر از این قبیل داریم خیلی معروف که منسوبست بشاکرناک (بتوسط تلسکوپ
بزرگ که صاحب اینه مفضض فوکلت بود) و ما اینجا میآوریم سن ۱۸۲ منقولست از
نقشهٔ خودش که ما را باینفرستادنش خیلی ممنون ساخته در این شکل قرص تیتان خیلی منقح
ممتاز گشته بصورت دایره روشن تر از زمینه منیر سیاره و ظل را مماس می بینیم
برخود قمر و نکته عمده که باید ملتفت شد اینست که از بدو رصد ظل مرئی بود و حال آنکه
قمر تا بقدر ثلث نصف قطر زحل پیش نیامد بر صفحهٔ قرص ضوئش واضح نشد و تجسیم
نیامد و در اقمار مشتری حکم برعکس مذکور است و تیتان در آن روی مرئی بود تا باز
بهمچنان موضعی در آنسمت باز رسید و مخفی شد در این خصوصیت مؤید میشود بر آن عقیده
سن ۱۸۳ عبور تیتان است از روی زحل موافق نقشه شاکرناک در اول صفر ۱۲۷۹
که اطراف قرص زحل را روشن تر میدانند از آفاق مرکزیش چنانچه موسیو بند
تحقیق رسانیده ولی تروولو رو کرده و بندهای تاریک هوای جنوبی وقت رصد
شاکرناک پرده رنگی داشتند مایل بقرمزی ولی خیلی نازک که گویا از ورا پرده
دیده میشدند و در بندهای شمالی وجود نداشت و این بندهای شمالی که تاریک تر از
سایر بودند برنگ ابلق می نمودند

فصل هفتم

در منظر آسمان زحل و کائنات جویه‌اش

حال بخیال اشتغال مینمائیم بر نقطه از جرم ارض و از آنجا تماشا میکنیم اوضاع ظاهرهٔ
فلک را انطور که باید در اوقات دور دست بنظر ساکنان آنجا بیاید

پس ابتدا از یک قطب زحل شروع میکنیم بحرکت و پیش میرویم تا عرض ۴۲ درجه
در طی این حرکت بر تمام آفاقی که می پیمائیم مناطق سه گانه هیچکدام دیده نمی شوند و تحت
الافق مخفی باشند بلی اقمار از افق سر بر میکشند و با هاله مختلفه در نظر واحد میایند

ابتدا از این عرض هیات حلقه ها بتدریج نمایان میشود ولی همین در دو فصل بهار و
تابستان النصفیه حلقه که بسمت لنصف کره قرارگاه ماست کسب شعاع افتاب میکند
و بانعکاس شعاع لیالی کوکب را فی الجمله روشن مینمایند و در اوقات روز آن قوسها
شعاع ضعیفی دارند خیلی شبیه به پرتو ماه در وسط النهار و صورت و وسعت آن
طاقهای مهیب روشن بحسب اختلاف عرض مختلف شود و چون از عرض ۴۳
درجه تجاوز کنیم و پیش رویم بسمت استوا آن طاقها هی از افق بیشتر بلند شوند و ابتدا
جزو ضعیفی از حلقهٔ خارجی نمایان شود بعد تمام عرض آنحلقه و در عرض وسطی ۳۵
درجه دو حلقه اول دیده شوند با فضاء خالی که فاصلهٔ مابین آنهاست و هرچند بسمت
آفاق استوا فرو دائیم هیات کل بهتر مرئی گردد ولی ضمنا چون شعاع بصری
مایل تر بر آنها وارد میشود عرض مرئی حلقه ها بنظر تنزل کند تا در خود استوا دیگر دیده
نشود

نشود جز لب درونی آنها و این لب بشکل بند روشن درشت مهیبی از مشرق بسمت
مغرب کشیده شده باشد و از سمت الراس گذشته باشد

و نظر باینکه شخص تصوری کرده باشد از آن منظر باشکوهی که فلک ثوابت در شبهای
تابستان انجا دارند ما بر وفق قواعد دورنماسازی چند نقشه آورده ایم ان منظر
آن حلقه ها بازاء عرضی که فیمابین ۲۵ و ۳۰ درجه باشد اید و دورنما خیالی است
که در وقت سحر گرفته شده یکی زمانی بعد از اعتدال ربیعی و دیگر در ابتدای تابستان
هنگام انقلاب

س ۱۸۳ منظر موهومی مناطق زحل است در عرض ۲۸ درجه وقت نیمه شب در آخر ج
الفصلین میانهٔ اعتدالی و انقلابی

دورنمای صحرائی اول س ۱۸۳ هیات حلقها سقفی نماید عظیم که در راس بفضای
وسیعی بریده شده و آسمان دیده شود از درون رخنه باریکی که فاصل مابین دو حلقه
اصلی است و از زیر سقف هم نمایان باشد و اما انفصال راس بوجود آمده است
از سایه که جرم زحل در فضا انداخته و تشخیص داده شود از مابقی آسمان جز بفقدان
کواکب که در دورانش مستور مانده اند و ممکن است که همین طبقهٔ منکسف حلقه ها گاه مرئی
شود بانکسار اشعهٔ آفتاب در هوای کوکب و شاید که همین بند منکسف را در اطراف
سایه پردهٔ رنگی عارض شود مانند پردهٔ قرمزگون ماه در اوقات کسوفات کلیه
در دورنمای خیالی دوتم س ۱۸۴ حلقهٔ خارجی تمامش نمودار است چونکه سایهٔ زحل

در انقلابین از حد و د حلقه های درونی تجاوز نمیکند

این فقره را هم باید ذکر کنیم که در سایر ساعات شب وضع سایه بر یک قرار نماند
و در وسط سقف نمایستد ترتیب چنان مقتضی باشد که بعد از غروب آفتاب اول نقطهٔ
غربی نمایان شود و هر چند بر طول شب بیفزاید اندک اندک قوس غربی ضعیف شود
و قطعهٔ دیگر از طرف مشرق ظاهر شود تا در وقت سحر طول دو قوس برابر گردد
و ابتدا از سحر قطعهٔ غربی باز تنزل کند تا بکلّی فانی شود و لی قوس شرقی بیفزاید
بر طول

و حال بر ان منظر با شکوه چون مزید شود وجود اقمار بحالات و اهلّهٔ مختلفه بعضی بدر
و بعضی هلال و غیر آنها میتوانید تصوری از کیفیت اختلافات منظر شبهای زحل نمایید

در مدّت گردش فصول زمستانی صفحهٔ سطح حلقه ها باینطرف
میافتد و مرئی نشوند در اوقات شب جز بعنوان مسلوبیت یعنی بموجب فقدان کواکب
بر تمام منطقهٔ فلکی که در ورا ر آن مستور شده اند وجود حلقه معلوم میشود و لی اوقات
صبح و عصر شاید بانعکاس ضوء اکتسابی از نصف منیر زحل مرئی شوند و در طرف
مشرق و مغرب بیقین بصورت ضوء ضعیفی نمایان باشند شبیه بمجیر قمر یا ضوء منطقه

س ۱۸۴ منظر حلقه هاست که از عرض ۲۴ درجه زحل دیده شده اند

بدور نمای موهومی در نصف شب و اوقات انقلاب

و لی بکافی اینکه شبهای زمستانی از ضوء مناطق بی بهره اند روز نمایش را منظر حوشی
باشد

باشد بحرکت یومیهٔ زحل چون آفتاب مدارات منحنیه در قوه افق بپیماید باختلاف ارتفاعات
پس هر وقت در عقب حلقه ها افتد کسوفات طولانی مکرر اتفاق افتد و در حقیقت
مدت انقضای این حوادث خیلی کمتر از آنستکه در بادی نظر گمان میرود و چونکه مدار یومی
آفتاب موازی نیست با قوس مناطق پس اگر وقت طلوعش منکسف شود زود از درز
رخنه مابین نمودار شود باز در عقب منطقهٔ دیگر نمودار شود و باز در عقب منطقهٔ دیگر
پنهان شود و کسوفات خیلی مطوله در عرض ۲۳ درجه اتفاق میافتد در مدت ده سال
شمسی ما این کسوفات علی الاتصال نو و کهنه میشوند یا در انفصال زمانی خیلی قلیل و در
مدت چندین دوره گردش زحل آفتاب بکلّی از نظر پنهانست و هر چند نزدیکتر باستوا
یا قطبین شویم کسوفات کلیه نیز خیلی کثیر الوقوع باشند و لی مدت زمانشان مستکی کوتاه تر
شود

نظر بقدر خسر ان روشنائی بسبب و فور سایه که آن حلقه بر صفحهٔ زحل میافکنند
شبهای مصنوعی انجا که بحدوث این کسوفات عارض میشوند باید خیلی تاریک باشند
اگر چه باثر انکسار هوا و بروز روشنائی شفق ظلمت مطلق روی ندهد

س ۱۸۵ دور نمای خیالی هلال زحل است از منظری مفروض بر سطح حلقه ها
بنظر راصدی که بر حلقه ها قرار گرفته باشد منظر آسمان غیر آن باشد که ذکر شد پس در حالت
که راصد بر لب حلقه نشسته باشد در جبهٔ نحن شیء و نشسته باشد بطول پانزده سال ما
و بعد روزی بهمان اندازه

و در اوقات دوره روشنائی هر کدام از دو صفحه حلقه ها آفتاب بر هر ده ساعت
و نیم یک نوبت کسوف نماید این کسوفات بسبب حایل شدن قرص زحل است
در جزو اعظم عرض حلقه ها شبهائی تولید کند جزوی از یکساعت و نیم الی دو ساعت
و بهمین سبب عارض میشود بریدگی قوسی مضیئی حلقه بنظر راصد زحلی همانطور که در دو
دورنما بازار دو فصل مختلف نموده ایم ولی مدت پانزده سال دیگر تحقیقا همان صفحه
حلقه ها بکلی از ضوء آفتاب بی بهره ماند و ظلمت این شب دراز فی الجمله شکسته شود
بروشنائی منعکس از جزو مرئی نصف مستنیر زحل
و در هر دوره ده ساعت و نیم انجم مهیب بصورتهای مختلفه در آید و اول نقطه سبزی
بنماید که در افق درشت شود تا اندک اندک بصورت نصف هلال نماید
س ۱۸۵ ولی خیلی کمتر از هلال قمر ما باشد و بعد از پنج ساعت و ربع قریب
نصف دایره شود و از درشتی هشت یک تمام قبه آسمان را بپوشاند و وسعت سطحش زیاده
از بیست هزار برابر قرص ماه ما باشد ش ۱۸۶ و بر این قرص منطقه تاریکی بنظر آید که
بخط روشنی قسمت شده و آن سایه حلقه هاست که بر الصفحه افتاده و بسیار بندهای
روشن و تاریک و باوضاع و تفاصیل طبیعی زیادی که بی شبهه ما از بابت کثرت
فاصله تشخیص نمیدهیم اجزای مختلفه قرص وسیع کوکب ممتاز شوند
و هر چند از حلقه درونی دورتر شویم جزو مرئی کوکب بزرگتر شود ولی ابعاد ظاهرش
بحسب افزایش فاصله تنزل نماید اگرچه در هر صورت خیلی درشت باشد و س ۱۸۵
و س ۱۸۶

و س ۱۸۶ دورنمای دفعی است از منظره که بر حلقه وسطی اختیار شده در دو تاریخ که
قریب سه ساعت از هم فاصله دارند (در این دو دورنمای خیالی و در دورنمای
سابق زمین زحل و زمین حلقه ها را تختی داده ایم خیالی و یقین است که اگر صفحه زحل
جسم جامدی باشد البته ناهمواریهای بسیار دارد اما چون از رصد چیزی بدست
نیامده و ما در حالت ابهام واقع شده ایم پس زمین کوکب را مانع فرض نمودیم و این
توهمی است نمودیم ولی حرف همانست که گفته شد تا شخص ناظر باشتباه نیفتد در
باب قدر اطلاعات حالیه منجمین و بالجمله در این دورنما ها حالت هوای زحل را شبیه
هوای خودمان گرفتیم و شاید چنین باشد اما صورت ظاهر حلقه ها و آنچه کوکب را
باکمال دقت نموده ایم و عمده مقصود همین فقره بود)

س ۱۸۶ دورنمای خیالی نجوم زحل است از منظره
فرض شده باشد

باب نهم

در احوال اورانوس ♅

در وضع انکشاف اورانوس و حرکاتش و فاصله اش از آفتاب و از زمین و احوال اقمارش

عالم شمسی معروف متقدمین مشتمل بود بر جمیع اجرام
فلکیه که ما تا اینجا شرح احوال حرکات و ماهیت طبیعی شان را می گفتیم جز سیارات منفرده
بود و سرحد عالم ما از مدار زحل تجاوز نمی نمود ولیس ولیام هرشل مشهور که از متبحرین
وافضل راصدان متاخرین باشد نام خود را زنده نهاد بانکشاف سیاره جدیده
که معروف شد باورانوس و آنوقت وسعت کره قلمرو آفتاب که احاطه دارد بر
سیارات مجذوبه اش مضاعف گردید

در ۱۷ محرم ۱۱۹۵ میان ساعت ده و یازده از ظهر گذشته هرشل با تلسکوپش
مشغول بود بتفتیش کواکب جوزا که ناگاه کوکبی یافت که بزرگی قطرش مایه تامل او
گردید و بدقت رصد معلوم کرد که کوکب ثابت نیست جابجا میشود پس گمان کرد که شاید
ذوذنبی باشد آنوقت منجمین نتایج ارصاد را موضوع حساب و استخراج قرار دادند و جدول
ساختند که انجرم معهود را از حیثیت فاصله اش نسبت بآفتاب و مدار قریب لاستداره
اش هیچ شبهه در نوع و کیفیتش باقی نیست و آن کوکب سیاره است واقعی
اورانوس اغلب اوقات بصورت کوکب قدر ششم است اگرچه انفقره بسته است
بفاصله اش از آفتاب پس میشود که گاه با چشم دیده شود و خردی این کوکب قیاسی است
وعمده سببش دو چیز است یکی کثرت فاصله اش از آفتاب
از زمین

از زمین و دیگر ضعف درجه نور اکتسابیش از آفتاب ولی این نقطه منیر را چون با دوربینی
قوی نظر کنیم استداره شکل قرصش خوب منقح نماید و قطر مرئیش انقدر درشت میشود
که قابل اندازه گرفتن باشد

مداریکه اورانوس بدور آفتاب طی میکند محیط است بر مدار زمین ولی بحدی دور
افتاده که ممکن نیست در قرص کوکب هیچ منظر و اثر هلالی دیده شود و بعبارة اخری
همواره تمام آن نصف مستنیرش بطرف ماست

مدار اورانوس را خروج مرکزیست نزدیک بمال مشتری (۰٫۰۴۶۶) و از استقرار
در مدت یکدوره گردشش که قریب ۸۴ سال شمسی است و بتحقیق ۳۰۶۸۶ شبانروز
و هشت عشر شبانروز فاصله اورانوس از آفتاب علی الاتصال در تغییر باشد و منتهای
آن ۹۵۲ کرور فرسخ باشد و اقل آن ۸۶۶ کرور فرسخ و اوسط آن ۹۱۰ کرور فرسخ
و از استقرار تفاوت فاصله مابین دو بعد طرفین ۸۴ کرور فرسخ باشد و آن تفاوت دو
بعد اوج و حضیض شمسی است

واما فاصله اش از زمین خیلی بیش از این تغییر کند بعد اکثر وقتی است که دو کوکب در دو طرف
آفتاب واقع شوند بوضع تقابل و بعد اقل وقتی است که هر دو کوکب در یک سمت آفتاب
افتند در حالت اول که اورانوس را محترق گوییم فاصله اش از زمین میرسد تا ۹۹۲ کرور
فرسخ و در مقابله فاصله تنزل میکند تا رسد به ۸۲۸ کرور فرسخ
پس قطر مرئیش بنظر ساکنان زمین خیلی مختلف شود و نسبت آن سه فاصله مذکور درست

نموده شده

از روی فاصلهٔ اورانوس و ابعاد مرئیش وسعت و ابعاد حقیقی جرمش را استخراج
کنند و آن جرم شبه کره است بقدر ۷۴ برابر و نصف حجم زمین یا و قطر جرمش چهار
برابر و خمس قطر زمین میشود (۴٫۲۰۸۵) قطرش بحسب فرسخ چنین باشد ۸۶۰۰ و
محیطش چنین ۲۷۱۰۰ و درس ۱۸۸ درشتی جرم اورانوس را نسبت بزمین نموده ایم
منجمین متفق نیستند در خصوص شکل اورانوس که آیا کره ضعیفی است یا در
دو قطب کردشش فرورفتگی دارد پس هرشل بمذهب ثانی رفت و مدلر چند سال قبل
قدر فرورفتگی برای او بدست آورد بقدر یک عشر و حرکتی وضعی در آن قائل شد
خیلی سریع ولی سایر منجمین مثل ستر و فرورفتگی محسوسی در آن ندیدند ولی شاید که این
امر راهم هیچ منافاتی با ارصاد مدلر و هرشل نباشد
س ۱۸۷ نسبت تغییر قطر اورانوس است در سه بعد ابعد و اقرب و اوسطش از زمین
همین قدر کافی است بحکم قیاس دایره استوای اورانوس را منطبق
دانیم بر سطوح مدارات اقمارش تا خوب توجه شود اختلافات نتایج ارصاد منجمین
در اوقات مختلفه از وقت محور دوران کوکب واقع میشود بر سطح مدار زمین پس هر وقت که
امتداد این محور متوجه شود بسمت زمین جرم بعضی را مسند بر به بینیم و هر وقت وضعش
عمود گردد بر آن امتداد صورت قرصش را پهن بنظر آوریم و از روی اختلافات وقوع
س ۱۸۹ نکته مذکوره خوب واضح و توجیه میشود و موسیو لوفام بارصاد سنین

۱۲۸۲ و ۸۸ و ۱۲۸۹ استطاله قرص اورانوس را ثابت نموده چند کلف روشن و خطی
تاریک در نزدیک مرکز قرص بنظر آورده و حرکتی در کلفها ثابت نموده و مدت دوران
کوکب را ۱۲ ساعت یافته و میل محور را نسبت بسطح مدار ۸۰ درجه و جهة حرکت وضعیه را
مستقیم ولی این ارصاد را ظاهرا هنوز هیچ اعتباری نباشد تا باعمال مستقیمه محقق شود

نامی از اقمار اورانوس برده شد این کوکب واقعا مرکز عالم صغیری است و مثل عالم
زحل علاوه بر سیاره اصلی صاحب چهار قمر است که سطوح دورانشان تقریبا عمود است
بر سطح مدار کوکب
این چهار جرم خود را ادواری است از دو روز و نصف آن نزدیکتر را تا ۱۳ روز و نصف
دورتر را که شاید فی الجمله نگاهی کند در اوقات شب با نعکاس ضوء خود ضعف درجه روشنائی
ایامش را و در حقیقت جرم آفتاب در اورانوس قرص ضعیفی بنظر آید بقدر ۳۷۰ مرتبه
کوچکتر از آنچه در زمین می بینیم پس درجه ضوء و حرارت در آنجا بهمین نسبت ضعیفتر است یعنی
۳۷۰ مرتبه کمتر است از روی زمین
اینجاست ابعاد مدارات چهار قمر را در شکل نموده ایم بنا بر آنکه همه را بر سطح مدار کوکب
اصلی فرود آورده باشیم و حال آنکه گفتیم نسبت حرکات آنها عمود واست بر این سطح و
بخصوصیتی دیگر عالم اورانوس را تفاوتی است با سایر اجزای عالم شمسی که در هیچ جا دیده
دیده نشده اینست که جهة حرکات اقمار بر خلاف توالی است یعنی بر خلاف جمیع حرکات

س ۱۸۹ امتداد جرم منطقی است که دو وضع عمودی دیده شود

منخفضهٔ اقمار و سیارات و شاید این تفاوت شدید و کثرت میل مدارات هر دو را علت یک چیز باشد و ما اینجا اسامی این چهار جرم صغیر و فاصله هاشان را از مرکز اورانوس و مدت ادوارشان را باز مینماوریم (مدتی گمان داشتند که اورانوس را هشت قمر است دو عدد از آنها را هرشل یافته بود و مدارشان را اوسع یافت از آن چهاری که ذکر نمودیم و دو عدد دیگر را گمان نموده بودند مابین دوم و سیم و مابین سیم و چهارم ولی از روی اطمینان هیچکدام را من بعد ندیدند و این چهار موجود را باسامی مقدسه خواندند و موسیو لاسل که با کمال دقت کوکب اورانوس و اطرافش را با تلسکوپی خیلی قوی در انسب اوقات که هوا مساعد بوده تفحص تام نموده چنین معتقد است که اورانوس را غیر از این چهار قمر موسوم قمری نیست و جان هرشل نیز در چاپ ششم نجومش بر همین عقیده است و ظاهرا حق همین باشد)

اقمار	فاصله بحسب نصف قطر اورانوس	بحسب فرسخ	مدت ادوار دقیقه	ساعت	روز
اریل	۷٫۴۴	۳۱۵۰۰	۲۸	۱۲	۲
امبریل	۱۰٫۳۷	۴۴۰۰۰	۲۷	۳	۴
تیتانیا	۱۷٫۰۱	۷۲۰۰۰	۵۲	۱۶	۸
ابرن	۲۲٫۷۵	۹۱۰۰	۶	۱۱	۱۳

نظر بتغییراتیکه دیده شده است در اندازه ضوء این اجرام با انکه از کثرت فاصله خیلی بزحمت توانند احساس شد بعضی منجمین حرکات وضعیه در آنها قایل شده اند و حکم قیاس

قیاس هم بر اثبات ولی تا حال مجرد حدس است

و دیگر در باب عبورشان در ظل و را اورانوس که خسوفات آنها باشد و عبورشان از برابر آفتاب که باعث کسوفات آن میگردند بهیچ وجه معلومات صحیحه در دست نداریم بلی همین قدر رسیده ایم که از حیثیات این گونه وقایع و از ابتدا اقمار و وجود و عدم حرکتی با بعضی در آسمان شبهای اورانوس تغییرات قاهره و اوضاع گوناگون بنظر ساکنان قرص سیاره مرکزی دست خواهد داد و در حقیقت اینجا نگرار احوال عالم مشتری است

اما ترکیب طبیعی اورانوس تاکنون ارصاد ناطق بر این فقره نشده

هیچ کم و کیفی از اوضاع صفحهٔ کوکب در این کثرت فاصله مرئی نمیشود ولیکن موسیو لاسل در ۱۲۷۹ خط تاریکی احساس نموده که ده سال بعد از آن همان را موسیو نونام باز دیده با چند کلف روشن و متحرک دیگر چنانچه با آنها اشاره نمودیم و حساب منجمین همین را بدست میدهد که قدر جوهر این کوکب پانزده برابر جوهر زمین است و چون آن را بحجمش بسنجیم معلوم میشود که قدر کثافت این کوکب قریب سدس جثهٔ زمین است و آن اندک زیاده است از جثهٔ مریخ

نور اورانوس اغلب کبود پژمرده است و این از قرار ارصاد موسیو نومل است که مدت ۱۸ سال در اوقات مختلفه آن را نظر کرده ولیکن این شخص را اعتقاد نیست که در صفر ۱۲۹۲ تغییری در رنگ کوکب دیده قدری روشن تر شده و سفیدتر و قدری مایل بزردی بطوریکه آثار کبودی از آن بکلی رفته بود و موسیو وژل این نور را تفصیل نموده

س ۱۹۰ بیان چهار قمر اورانوس است که مدارش بر سطح مدار کوکب عمود افتاده اند

باانکه ضعیف تر از آنست که رگهای فرعو نفر دران تمیز داده شود پس در خیالات اورانوس چند بند تاریک بنظر آورد (وگوید که این بندها از سنگ بیرونست که تولید شده اند بموجب ابلاع اشعهٔ آفتاب در هوای محیط براین کوکب و یکی از بندها درست منطبق است بر یک بندی از خیالات مشتری و زحل) این نشانه ها باوجود ضعفی که هنوز دارند فی الجمله دلیل میشوند بر تشابه ماهیت آن سه جرم

بر صفحهٔ اورانوس درجهٔ قوهٔ مرکزیه اندک بیشتر است (بقدر یک بیستم) از آنچه در صفحهٔ زمین داریم و از این قرار کم و کیف تعدیل و حرکت اجسام در انجا نزدیک است بحالت روی زمین ولی این تفاوت را نیز بگوئیم که یقین پردهای سطحیهٔ اورانوس از اجسام خیلی خفیف الوزن لطیفی هستند

باب دهم

باب دهم

در احوال نپطون ♆

و بیان انکشاف آن و اصول مدارش و قمرش

در فاصله وسطی از آفتاب که بقدر ۱۴۲۲ که دو فرسخ باشد یعنی زیاده از سی برابر نصف قطر مدار زمین مدار کوکبی است دورترین سیارات معلومهٔ عالم شمسی ما و این مدار خیلی الاستداره در حول کانون مشترک چنان وسیع است که کوکب در کمتر از ۱۶۵ سال شمسی تمام آنرا نمی پیماید

این سیاره را نپطون گویند و منتهای سال گذشته باشد از تاریخ بدو رویت آن و هنوز در این عرض مدت که مواجه نظر ماست چندان زیاده از سدس تمام مدارش را پیموده است و آن متجاوز از دو برج میشود و این کوکب چون جدید الانکشاف و منتهای بعد را هم را از زمین دارد و لهذا معلومات زیادی در بارهٔ او هنوز بدست نیامده ولی بتلافی این نقصان فایدهٔ بران انکشاف مترتب شد و آن همین قاعدهٔ است که بمبنای این عمل قرار دادند و تاکنون موضوع مستقلی گشته است در تواریخ سنوانی نجوم

اینفقره را میدانید که از جمله اجرام معروضهٔ حالیه که مولف عالم شمسی ما گشته اند تعیین همین هشت عدد انهارا تشخیص داده اند در میان آنهمه نقاط درخشان قبهٔ فلک و این هارا هم بعضی مثل آفتاب و ماه و زمین را از بابت درشتی شان شناختند و بعضی دیگر مثل عطارد

وزهره و مریخ و مشتری و زحل را از بابت حرکت خاصه که در صور فلکیه دارند و این دو
خصوصیت وجه تمیز آنها گردید و بعد که تلسکوپ واسطه شد در افزایش دامنه بینش انسانی
چه بسیار سیارات جدیده را ملحق ساخت و منضم نمود در نجوم جدید ما بان هشت کوکب
قدیم امثال اورانوس و سیارات صغار و اقمار سیارات مشتری و زحل و اورانوس
که بتدریج در سلک آن دستگاه داخل شدند و قاعدهٔ انکشاف جمیع بودن اجرام بهم
از چه قرار بوده با دقت و تامل در باز دید جمیع اجزای فلک ثوابت و مقایسه نقشجات
با دامنه آلات ابصار و آنوقت بدست آوردن نقطه منیری که در آن
میانه جابجا شود ولی در تمام این ترتیب هیچ خبر و حکم مستقبلی نبوده که بنایش بر قواعد
علمیه باشد مثل احکام منجمین قدیم و هیچ حدس صائبی برای انکشاف مستقبلی اتفاق نیفتاده
که مساعدت نماید با بخت جویندگان بسا عی و باحسن اتفاق

پس قاعده که دلیل شد در طلب نپطون تا بجنک آوردش غیر از همه آنها بوده بعد از آن
شرح خواهیم داد اصول و مبانی حرکات سیارات را بدور آفتاب که قانون مشترک
آنهاست و قوه فعل و انفعالی را که در بعد یکر دارند تا انجا که نظام حرکات را تحمل میکنند
و نیز ارتباط آن اختلافات و تعدیلات را با همان قواعد مدیریه پس در تعداد آن تعدیلات
یکی بود که بقواعد علمیه توجیه نشد و منجمین بیهوده در طلب این بر خواستند که ربطش دهند
با نجذاب اجرام معلومه فلکیه وجه اول تقاویم مستخرجه اورانوس بهیچ وجه با ارصاد
وفق نمیداد همین قدر معلوم شده بود که بسبب مجهولی در روش این کوکب اختلافات
دست میدهد

دست میدهد و اگرچه بعد از چندی خود بوار منجم مستخرج تقاویم اورانوس جدولهائی برده
بود بآن سبب مجهول ولی حل این مسئله از روی درستی و کمال هنر نافع است امروز مشهور
موسیولوریه (بلی نظر با حتراز شائبه غرضی دخالت جزوی دیگر الزامی گوئیم که مهندس
هنرمند انگلیس موسیو ادم معاصر اعمال موسیولوریه اقدام نمود بحل چنین مسئله بزرگ
جز انفعال فلکی و نتایج اعمال او هم خیلی نزدیک شد و حقیقت لیاقت این هر دو مهندس
برابر است ولی چون اعمال موسیو ادم منتشر نشد جز بعد از انکشاف کوکب معلوم است
طبعا انقدر طمطراق و نمود بالیدگی ندارد ولی توافق دو عمل مختلف خود گواهست بر درجهٔ
کمال قواعد نظریه نجومیه و بر استحکام اعمال استخراج) پس موسیولوریه را میرسد افتخار
که استخراج نمود بجا بهائی که تماما مبنی بودند بر قواعد علمیه انجذاب عمومی اصول تقریبی ستاره را
که تا آنوقت مجهول بود و میبایست با ثر او منسوب نمود اختلافات ظاهر روشن اورانوس را
(اراگو گوید موسیولوریه کوکب جدید را دید بی انکه محتاج شود با فکندن نظری بر آسمان
بلکه کوکب را در قلمش یافت و بتقریب حساب مشخص نمود مکان و درشتی و تخمینی
جرمی را که فاصله اش از آفتاب متجاوز باشد از ۱۴۰۰ کرور فرسخ و در دوربینهای
قویه ما فرصتی نرحمت محسوس شود و از انتقرار انکشاف موسیولوریه یکی از علائم ظاهره
باهره است در صحت قواعد و اصول مدونه نجوم جدید و از روی شوق و رغبت جری
میکنند مهندسین زبده را در طلب امور حقیقیه ابدیه که مستور میمانند در شئونات عظیمه علوم
نظریه موافق مضمون بلیناس حکیم پس نتیجه کنجکاویهای علمیه موسیولوریه در اوایل شوال

۱۲۶۲ منتشر گردید تا اواخر همان ماه موسیو گال منجم برلن نپطون را بچنگ آورده در قلیل
فاصله از آنجائیکه علما نشان داده بودند

نپطون با چشم دیده نشود در تلسکوب بمنظر ستارهٔ قدر هشتم است و حرکت مرئی او در
کمال بطوء است (هر شبانروز ۵۵ر ۲۱) و دوره نجومیش را در کمتر از ۶۰۱۲۷
شبانروز تمام نکند که قریب ۱۶۵ سال شمسی باشد و از تاریخ انکشافش تا کنون هنوز
خمس مدارش را بدور آفتاب نپیموده وسعت محیط عظیم این مدار قریب ۸۸۰۰ کرور
فرسخ است و سرعت حقیقی این سیاره در هر شبانروزی قریب ۷۲۰۰۰ فرسخ است
و در هر ثانیه میشود ۵۲۰۰ ذرع و ان بالطبع اضعف جمیع سرعتهای سیارات معلوم
است

چون نپطون مثل سایر سیارات گاه بزمین نزدیکتر شود و گاه دورتر اوقات اختفائش
که مقارنه نیز گوئیم در کمال بعد است و میرسد به ۱۲ر۵۱ کرور فرسخ و در استقبال که باقل
فاصله است تنزل میکند تا ۴۰۱ کرور فرسخ پستتر از فاصلهٔ مذکور میشود و ابعاد ظاهر
قرصش بعکس نسبت اند و فاصله تغییر کند و از روی س ۱۹۱ حدود نوسان قطر ظاهر
قرصش بدست میآید (تا کنون از محوسی از فرونشکی بر این قرص دیده نشده و نه هیچ کلفی
پس اگر آنرا حرکتی وضعی باشد هنوز بر ما مجهول است)
اما ابعاد حقیقیش آنهم خیلی بزرگ است و نپطون بحسب حجم در مرتبهٔ سیم سیارات عالم
شمسی محسوب میشود قطر مرئیش ایست ۵ر ۲/۳ در بعد اوسط از زمین و در واحد فاصله
چنین میشود

چنین میشود ۱۰ر ۷/۸ و بنابراین قطر حقیقیش بقدر ۳۸۷ر۴ برابر قطر زمین میشود و بحسب
فرسخ ۸۹۰۰ و از اینقرار محیطش میشود ۲۸۰۰۰ فرسخ و وسعت سطح کرهٔ نپطون قریب
۱۹ برابر مساحت صفحهٔ زمین است و حجمش ۸۲ برابر حجم زمین

برجوع درس ۳ ملتفت میشوید که قطر مرئی آفتاب در فاصلهٔ نپطون چقدر ضعیف خواهد
نمود و درجهٔ حرارت و نور اکتسابیش در آن فاصله زیاده از هزار یک قدر اکتسابی
زمین نخواهد بود ولی چون هنوز از کیفیات طبیعی و هوائی کوکب چیزی معلوم نشده و نه
حرکت وضعیش پس در حالات اقلیمی آنجا که حرارت و برودت و امثال آن باشد چیزی
نمیگوئیم در فاصلهٔ از نپطون که قریب فاصلهٔ ماه باشد از زمین یعنی قریب ۹۲۰۰۰
فرسخ قمری بدور نپطون میگردد در ۵ شبانروز ۲۱

و مداری مستدیر طی میکند که مهندسین از روی قدر جوهر جرم مرکزی را باستخراج
نموده اند (این قمر را لاسل منجم یافته و بعد از آن قمری دیگر هم
حدس زد که دیده باشد ولی چون دیگر باز دیده نشد ما آنرا همان بذهن نگاه میداریم
بعضی راصدین بزرگان بردند که دور نپطون منطقه دیده اند ولی امروز یقین شده
که چنین حدسی از خطای حس ابصار است و سابق هم در خصوص اورانوس همین حرف
رفته بود) قدر جوهر نپطون قریب یک جزو از هفده هزار و پانصد جزو جوهر آفتاب است
و بعبارة اخری هیجده برابر و نصف قدر جوهر زمین است و از اینقرار ماهیت جرم
نپطون را کثافتی است خمس کثافت وسطی زمین و نسبت بکثافت آب چنین میشود

ص ۱۹۲ نسبت وزن حجم نبطون به زمین

ص ۱۹۳ مدار قمر نبطون

۱۵ر۱ وآن قریب بجثه کهرباست و اندک بیشتر از جثه آب دریا و اندک کمتر از جثه زغال سنگ ولی اگر بقیاس و حدس کثافت طبقاتش هر چند سمت مرکز دوایم بیفزاید باید طبقات سطحیش خیلی سبک تر از آن باشد که مرکز شد و خیالات نبطون از قرار تفصیل موسیو ژل خیلی اختلاف دارند با خیالات شمسی (گوید که شدت ضعف ضوئش مانع از اینست که رگهای فرعون فر در آن شناخته شود و باید دقت محل بندهای تاریک اندازه گرفته شود و با وجود این از روی این تجربیات چنین بنظر میاید که خیالات نبطون متحد باشد با اورانوس)

اما درجه قوه مرکزیه بر سطح نبطون اندک کمتر است از قدر جاذبه زمین (قریب ۹۵ر۳ است) پس جسمی که در روی نبطون از بالا فرود آید در خلا هوا در ثانیه اول سقوطش بقدر ۴۷۴ر۴ متر سیر میکند و سرعتش در اخر آن ثانیه چنین باشد ۹ر۳۲۸ متر

سیر در عالم سیارات بنظر اجمالی

موافق اطلاع و رتبه که کنون در نجوم داریم هیات عالم سیارات ختم میشود به سیاره نبطون اما این نه حد کره انجذاب آفتاب باشد هنوز خیلی باقی است و اجرام فلکی دیگر باثر انکاتی از مواد که هنوز درست تکاثف نپذیرفته اند و بکمال نرسیده اند در این اقطار عالم دوران دارند اما چون مبنا و اصول آنها را با سیارات اختلافات کلیه است لازم شد که از این گروه کتابی جداگانه ترتیب دهیم همانا ذکر کنند از آنچه تا اینجا اموختیم

اموختیم و شرح دادیم

قبل از اختتام همین عالم سیارات بخاطر میرسد تحقیق این فقره که آیا واقعا این عالم منتهی گشته است بهمان دو مدار عطارد و نبطون و اما بین عطارد و آفتاب میشود یک سیاره یا بیشتر نیز موجود باشد که فقط بقرب جوارشان با آفتاب و وقوعشان در تحت الشعاع تا حال نتوانسته باشیم آنها را دریابیم و یا در انسمت نبطون میشود سیاراتی دیگر باشند که از بابت کثرت بعدشان و بطوء حرکت خاصه شان تا امروز بقید انظار منجمین در نیامده باشند

اما در باره سیارات دورتر از نبطون آنچه گفته باشند تمام حدس است و ظن خالص و تا کنون نه برصد مستقیم و نه از روی قواعد علمیه هیچ اثری از این مسئله بدست نیامده ارصاد نبطون پس از سال ۱۲۶۲ که تاریخ انکشاف وقعش باشد تا کنون کمال وفقت را با قواعد علمیه داشته و هیچ تعدیل و اختلافی در آن راه نیافته تا نسبت دهیم اثرا بأثر سیاره مجهوله و قرار دهیم برای استخراج اصول آن

ولی حکم چنین نیست در خصوص مسئله که مدتی است طرح در اینکه آیا نزدیکتر از عطارد سیاره هست یا خیر و آنرا مادون عطارد گویند پس ارصاد عدیده متواتره در زیاده از یکصد سال است خبر میدهند جمیعا از عبور نقاط سیاه مستدیر شکلی در برابر قرص آفتاب و حرکات تمامی آنها مخالف بوده است از حرکت وضعیه کلفهای افتاب و آیا چنین عبورها گواه میشوند بر وجود یک سیاره یا چند سیاره مجهوله پس گوئیم تا سال ۱۲۷۶ حکم مسئله

در تنزل بود ولی از ان تاریخ که انتشار اعمال موسیو لوریه در سیارات سفلا
مطابق آمد با رصدها خیلی دقیقی که منسوبست بطبیب فرانسوی موسیو لاکتر لسکار بوطن
قوی در حل مسئله راه یافت این شخص راصد در بیستم شعبان ١٢٧٥ جرم سیاه مستدیر
شکلی دید که از روی قرص آفتاب گذشت و مدت ٧٧ دقیقه همراه سیر او بود و
از انطرف موسیو لوریه از روی اختلاف صد ساله که یافت و بتحقیق رسانید در حرکت
عطارد قائل شد بوجود مادهٔ سیاره شکل یا حلقه الشکلی از شبه سیارات فیمابین
عطارد و آفتاب (با رصاد عبور عطارد از روی آفتاب حرکتی در حضیض این کوکب
یافته اند بر توالی هر یکصد سال ٣٨ و موسیو لوریه در صدد انکشاف سبب بروز
این اختلاف برآمد و باعتقاد او ممکن نمیشد نسبت داد نش را جز (بقوهٔ جاذبه سیاره
مادون عطارد و یا گروهی از شبه سیارات که واقع باشند مابین آفتاب و عطارد
و این شبه سیارات بر فرض انکه در منطقه هم بنظر پراکنده گشته باشند باز موجب
بروز حرکت حضیض میشوند بر توالی ولی اگر بنا شد بنوبت اثر کنند ناچار یکدیگر را باطل
کنند

موسیو لوریه نیز گوید که حرکت حضیض بعد از انکه روی تر زاید باشد علامت تغییر در شیئی است
بر وجود مادهٔ سماوی که منتها هنوز بر ما مجهول است ولی مثل سایر سیارات دوران
میکند بدور آفتاب و چندان وجوبی ندارد که این مادهٔ متراکم شده باشد بصورت
یک جسم مفردی و یا پراکنده باشد بصور شبه سیارات غیر مرتبط بیکدیگر مشروط
برانکه

برانکه اجزایش تماما در یکجهة دوران کنند و آثار انجذاب آنها بر یکدیگر افزوده شود تا
قوه نتیجه موجب حرکت مستقیمه حضیض شود و نتیجه و لازمهٔ این مطلب خیلی واضح است
و یقیناً در حوالی عطارد فیمابین خودش و آفتاب ماده موجود است غیر معلوم بر ما و آن
یک سیاره است یا چندین عدد صغار و یا شبه سیارات خیلی خرد و یا غبار سماوی و
بقواعد علمیه پی بتحقیق این مطلب نبرده ایم که کدام یک باشد ولی بکرات راصدان موثق
گواهی داده اند بر رویت عبور چنان سیارهٔ صغیره از برابر آفتاب ولی نتوانسته اند
که آن ارصاد را تالیف نموده نتیجه استخراج کنند)

رصد موسیو لسکار بو طبعاً مؤید شد بر حدس صائب علمی و مترصد تحقیقات و تصدیقات
مستقبله گردیدند در بارهٔ این توافق پس سیاره ولکن را از روی عزم در طلب آمدند
(و این اسم قبل از یافتنش نامزد او شد) اما بی فایده تا یک ماه قبل که بر صد تازه منسوب
بموسیو ویر در نهم ربیع الاول ١٢٩٣ مجدداً هیجانی در مسئله اتفاق افتاد و بحث از نو
گرفته شد و جمیع ارصاد سابقه زیاده از سی عدد باز دیده شد و در انتها مباحثات و تحقیقات
بعمل آمد و پنج عدد آنها را موسیو لوریه منسوب داشت

که یقین نمود همان سیاره ولکن باشد از این قرار

٣ ربیع الثانی	١٢٥٥	رصد سید نام	١٠ جمادی الثانی	١٢١٣	بر صد فریچ
٢ شعبان	١٢٧٥	دکتر دکاربو	٢٠ رجب	١٢٥٥	بر صد دکروس
٢٠ رمضان	١٢٧٨	لومیس			

این سیاره مدارش قریب الاستداره است و فاصله وسطیش از آفتاب است
۳۰۵ره و آن اندک زیاده است از سی فاصله زمین و دوره گردشش ۳۳ روز است
و ۲۲۵۰ کسر از شبانروز

و حال باز بنگردیم بتحقیق وسعت کنونی عالم سیارات قطر مدار نبطون را میتوان قطر
کره فرض نمود محیط بر همه مجموعه عالم سیارات و آن شصت برابر فاصله آفتاب است
از زمین یا ۲۸۵۰ کرور فرسخ است و این طول قطر عالم ماست و نور آفتاب
با آن سرعت سیر از طرفی تا طرف دیگر آنرا در مدت ۸ ساعت ۱۴ می پیماید و
گلوله توپیکه بسرعت متشابهه در هر ثانیه ۲۳۲ ذرع راه رود ان طول را در کمتر از
مدت ۶۲۶ سال شمسی مدت لازم است و اما ثخن عالم سیارات خیلی از این کمتر است
عرض این عالم در جهة عمود بر سطح مدار زمین بقدر نوزده یک الی بیست یک مقدار
مذکور باشد یعنی ۱۵۰ کرور فرسخ و هرگاه فرض کنیم که تمام جوهر آفتاب و سیارات
متخلخل و منبسط گردند و مثل پنبه زده شده باشند و بیک هوا پراکنده گردند در کره
که برسد بحد نبطون و تمام حجم آن کره را ممتلی نمایند حجم چنین کره معادل است با ۱۳۵۲۰۰۰
کرور کرور همچو حجم کره زمین آنوقت کثافت جسم متشابه الاجزاء در آن فضا قریب
بجزو از هشت کرور کرور جزو کثافت او میشود و بعبارة اخری چنین کسری
$\frac{1}{2000000000}$ باشد از آن پس هیدرژن که رقیق تر است از جمیع گازهای معروفه
کثافتش بقدر ۸۰۰ کرور بیشتر است از کثافت چنان ملائی
سیارانیکه

سیارانیکه تا امروز شناخته ایشان چنانچه سابق نیز گفته ایم طبعا بر سه گروه ممتاز
قسمت شده اند چنانچه هرکدام را خصایصی است واضح دون دیگر و افراد هر گروه را
میان خودشان تشابهاتی است عدیده و در این مورد لازم است شرح مختصری
ذکر کنیم

گروه سیارات متوسطه یعنی متوسط الحجم صاحب چهار کوکب است عطارد و زهره و زمین
و مریخ این جمله از همه بافتاب نزدیکترند و برخلاف آن مشتری و زحل و اورانوس
و نبطون از همه جسیم تراند و لهذا گروه آنها را سیارات عظام خوانند و از همه دورترند
از آفتاب و بالجمله در فضا در مابین آنها که ما قبل از مائه یازدهم در ترتیب اجرام دوار
حول آفتاب جائی خالی مینمود حالا انبوه بیشماری از سیارات صغار آنجا را ممتلی نموده
بمدارات تودرتو و وجه امتیاز همگی خود حجمشان است در ص ۲۵ نموده ایم آفتاب
و سیارات را بر نسبت وسعتهای واقعی شان (بجز سیارات صغار که در این نسبت
و با این مقیاس غیر مرئی و نامحسوس می شوند) پس از روی همین نقشه شاید بخوبی اختلاف
حجم مذکور وجه امتیاز آنسه گروه گردد اما آفتاب بهر لحاظ در این میانه ممتاز است
و حجمش زیاده از ۶۰۰ برابر مجموع حجمهای همه سیارات است و جوهرش بالنسبه
از این بیشتر است هرگاه جرم آفتاب را در کفه ترازوی گذاریم باید در کفه دیگر ۷۴۰
برابر همچو ثقل جمیع سیارات نهاد تا معتدل شود

این سه گروه مذکور از حیثیت جوهر و کثافت نیز امتیاز واضحی دارند چنانچه از جدول

ذیل ترتیب آنها معلوم میشود

	سیارات	قدر جوهر	کثافت
سیارات عظام	مشتری	۳۰۹/۰۲۸	۰/۲۴۳
	زحل	۹۲/۳۹۴	۰/۱۳۳
	نپتون	۱۵/۷۷۱	۰/۲۱۱
	اورانوس	۱۸/۵۳۲	۰/۲۲۵
سیارات صغار	....	غیر محسوس	غیر معلوم
سیارات متوسطه	زمین	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
	زهره	۰/۷۸۷	۰/۹۰۵
	مریخ	۰/۱۰۹	۰/۶۹۲
	عطارد	۰/۰۷۵	۱/۳۷۶

نقشه ۲۵ آفتاب و سیارات ثابت
مرکز انها بعد کر

مجموع جواهر گروه اول قریب ۲۲۰ برابر مجموع گروه سیم میشود و کثافات در هر
گروهی تخمینا میانه اجزا برابر است و در گروه سیارات متوسطه کثافت وسطی (۰/۹۴۸)
قریب چهار برابر و نصف گروه سیارات عظام است (۰/۲۱۱) پس چنین بنظر میاید
که در بدو تکوین عالم شمسی وقت تقسیم مامیت اجرام خردترها در حوالی افتاب مانده اند
و درشت ترها دورتر افتاده اند و آنها که خردتر بوده اند بیشتر تکاثف پیدا کرده اند
از روی حرکات وضعیه و تشکیل اجرام سیارات که فی الجمله بستگی بسرعت گردش آنها
دارد

دارد و تشابهات دیگر بدست میاید از منهٔ دوران سیارات متوسطه بدور محورشان
تخمینا برابر است قریب ۲۴ ساعت باشند و سرعت هرکدام ۲۵ برابر و نصف
سرعت دوران آفتاب اما مشتری و زحل دو برابر و نصف اسرع از اینست و لهذا
فرو نشستگی حرشان هم بیشتر است از سیارات متوسطه که خیلی بکروئیت نزدیکترند و
بالجمله در میان این طبقه زمین با تنها صاحب یک قمر است و حال انکه سیارات عظام
چهار عددشان صاحب هفده قمرند و شاید بیشتر هم باشند و شاید این اختلاف هم
از بدو خلقت طبعا بستگی داشته باشند بشدت سرعت حرکت وضعی آنها که فاضل است
بر سایر

اما سیارات صغار چیزیکه علاوه بر قلت حجم شخصی آنها مایهٔ امتیازشان شود از دو
گروه دیگر بیشتر چگونگی اصول حرکات آنهاست نه خصایص طبیعی شان که هنوز در پردهٔ
خفا اند و مجهول   از انجمله درهم پیچیدگی مدارات شان است و کثرت خروج مرکز
اغلب آن منحنیها و کثرت میل سطوحشان و دیگر کثرت عددشان و تراکمشان در فضا
تنگی از عالم شمسی اینهمه وجوه امتیازات که ممکن نیست دیگر مشتبه شوند با دو گروه طرفین شان

بسیار گفتگو نموده اند در مسئله مسکونیت سیارات عالم شمسی و در این طلب برآمده اند
که آیا همین زمین با تنها سطحش آراسته است بنتایج حیات حیوانی و نباتی و آیا همین تنها قابل
سکنای نوع حیوان ناطق گردیده است پس علم نجوم راهنوز حد تقریب نیست بحل

چنین مسائل مهمه جز از راههای خیلی معوج و دراز و کویا اینکونه مسائل ابد الدهر راه
خلاصش از دایرهٔ حدس وظن خارج نشود ولی دیدید که در علم نجوم باچه قدر سعی دقیق جمیع
اصول مسئله را جمع آوری نمودند ومقدماتی را زیاد از رصد بدست آوردند در احوال
طبیعی صفحه وجوهر کدام از اجرام عالم شمسی وحال چون این معلومات غیر کافیه ناقصه
مبنا قرار دادیم می بینیم که دو سیاره مریخ و زهره ظاهرا خیلی کم اختلاف دارند
با زمین واکر فرض کنیم که تکوین نباتی وحیوانیشان شبیه باشد باحوال زمین کویا چندان دور
از قاعده نشده باشیم ولی این شابه نیز مجرد فرض وحدس است زیرا که بهمان یک نکات
که مثلا در ترکیب کیمیاوی هواهای آنها باشد کافی است که قیاسات برهم بخورد وحیوان
ونبات موجود باندک تغیری در آن ماهیت فانی شوند واما سیارات عظام مشتری و زحل
واورانوس ونبطون نظر بخفت کثافتشان جایز است حدس بزنیم که طبقات سطحیه شان
بحالت سیلان ومیعان باشند وبعد از آن روی بحکم استنباط بکوئیم که هنوز خام اند و
نرسیده اند برتبه که دارا شوند شروط لازمه تکوین ونمو مطلق حیات را بر سطوحشان پس
اکر بحکم قیاس مبهم اکتفا کنیم وان سند اصلی طالبان علت غائی است بی شبهه احتمال
قوی در اینست که بعضی از سیارات واز اقمار آنها مسکون بوده باشند ولی نوع آلات
الموجودات حیوانیه ونباتیه را نمیدانیم چیست وخیلی مشکل است که بارتبه کنونی علم در صدد
این تحقیقات برائیم از این کذشته آیا محتمل نیست که عمر سیارات خیلی متفاوت باشد و
بر فرض اینهم که هر دو کروه باید طی کنند مراتب معینه طبقات الارض را خیلی بعید است
که دراوقات

که در اوقات واحده آن مراتب معینه دست دهد پس در تحقیق این مسئله میتوان سالهای
دراز کتابها پر کرد وهمه ادلهٔ عقلیه وقیاسیه را نهاد در بعضی معلومات نافعهٔ علمیه و بر حدسهای
خیلی بی ترتیب اتفاقی وشخص که در این کرداب افتاد ممکن نیست که ابدا از چنک حدس و
خیالات موهومه رهائی یابد بلی هرکس بحسب مذاق خود واستعداد تصوراتش ومعارف
فلسفیه اش وعقاید مذهبیه اش بعضی از آن وجوه ظنیه را دون بعضی رد نماید یا قبول کند

کتاب سیم

در احوال ذوذوائب و ذوات الاذناب و شهب و ضوء منطقی

باب اول

در احوال ذوذوائب و ذوات الاذناب

فصل اول در مدارات ذوات الاذناب

ذوذوابه یعنی ستاره کیسودار و آن ستاره است که اغلب هسته منیر شرافطه سحابی
باختلاف ضوء احاطه دارد و آن سحاب را متقدمین گیسو می گفتند و طرف نظر از این کلیل
بخار هسته کوکب را بیشتر اوقات دنباله است باختلاف طول و این اختلاف طول نه
همین باختلاف ذوذنب عارض شود بلکه در یک ذوذنب مشخص مختلف شود و چنین
دنباله روشن سحابی را ذنب گویند و خود کوکب را ستاره دنباله دار و ذوذنب گویند
(چینیان دنباله مذکور را جاروب گویند و باعتقاد ایشان ذوذنب جاروب کش
آسمان است)

این خصوصیات اگرچه یقینا وجه امتیاز میشوند میان ذوات الاذناب و سیارات ولی
اینها تفاوت منظر طبیعی است و در جمیع ذوات الاذناب کلیت ندارد چونکه بسیاری
ذوات الاذناب بی دنباله اند و بعضی سیارات را سحابی محیط است شبیه گیسوی ذنب
و بالجمله عنقریب بعنوان سحابی و کواکب سحابی اجرام سماوی چند را شرح میدهیم که بعنوان
مندرج نمودشان در سلک کواکبی که کنون مشغول احوالشان میباشیم و عمده وجه امتیاز
ذوات

ذوات الاذناب از سیارات تنوع اشکال مدارات شان است و باصول آن مدارات
و آنها را چنان خصوصیتی است و اختلاف از سایر که گویا امروزه اوقات های لاپلاس درباره
این نوع کواکب ثبوت پیوسته باشد (اینکه ذوات الاذناب از روی مبدء و منشأشان
جنسیت با عالم سیارات ندارند و خارج از این سلسله اند)

با وجود این حکم غالب ذوات الاذناب را اتفاقا و تعداد قلیلی از آنها دائما جزو وقایع
این عالم شمسی میشوند مدارات مرسومه آنها را مثل مدارات سیارات آفتاب کانون حرکت
و قواعد این حرکت درست موافق است با قواعدیکه مبنا و مدبر سیارات می باشند در
گردششان حول کانون مشترک ولی این مسئله چنان آسان نموده که در بادی نظر اینگونه
خصایص اجرام فلکی را در ذوات الاذناب یافته باشند و تا عصر نیوطن منجمین بوده اند که
ستاره های دنباله دار را از اقسام کائنات جویه میشمردند و از نتایج ابخره و ادخنه
متصاعده از زمین و در خصوص منشأ ظهورشان و حرکات مرتبه شان از روی حدس و خیال
توجیهات عجیبه غریبه می نمودند تا زمانیکه مهندس بزرگ قواعد انجذاب را مکشف ساخت
و مقرر نمود در چند قانون معلوم شد که ذوات الاذناب هم مثل سیارات بر طبق همان
قوانین سیر می کنند و مداراتی که می پیمایند مثل مدارات سیارات جرم آفتاب را مرکز
مشترک دارند و از حیثیت حرکاتشان اختلافی با آنها ندارند جز در چند صفت که حالا
بترتیب شرح میدهیم

س ۱۹۸ منظر عمومی ذوات الاذناب
از هسته و راس و ذنب که بچشم دیده شود

ذوات الاذناب همچو جمیع کواکب آسمان تابع اند حرکت یومی را و مثل آفتاب و ماه ثوابت

وسیارات طلوع وغروب دارند ومیدانید که این حرکت مرئی بموجب همان حرکت اتفاقی وضعی زمین بروز میکند ولی علاوه براین حرکت مرئی آنهارا حرکات خاصه ایست که رفتار واقعی شان درمیان عالم سیارات گواه صادقی است بر وقوعشان وچنین حرکت خاصه را در بعضی ذوات الاذناب بسا چنان سرعت باشد که دیده ایم درعرض یک شبانروز از برابر صور فلکی تا ۴۰ درجه وبلکه تا ۱۲۰ درجه قوسها طی کرده اند وعلاوه براین صفحهٔ آسمان را در هر سمت می پیمایند با کمال اختلاف سرعت ونه مثل سیارات در منطقهٔ محدودی از طرفین دایرهٔ منطقة البروج محصور باشند بلکه از این سطح خیلی دور میشوند تا حدود صورت قطبی وگاه اوقات بغتةً ظاهر میشوند وبسرعت مداری در سمتی طی میکنند وبعد بطیئ میشوند ومی ایستند وآنوقت رجعت میکنند در ممری نظیر ومقابل ممر سابق تا مخفی شوند وگاه از اوقات دور میشوند وگاه فرو میروند در شعاع آن اینگونه حرکات غریبه واوضاع ظاهر عجیبه که بموجب ترکیب حرکت زمین با حرکت ذوذنب بروز میکند خاصه آنوقت که در طی مدارش کمال قرب از زمین پیدا میکند مدتها منجمین را از جادهٔ مستقیم تخیلات واهی انداخته بود

در ضمن این نکته را اشاره میکنیم که حرکت خاصهٔ جرمی سحابی که در مد نظر آمده باشد بسا دلیل ما شود در یافتن ذوذوابهٔ تازه وغالب آنست که بجز این راه بعنوان تشخیص داد آنرا از اجرام سحابی عدیدهٔ تلسکوبی که در آسمان پراکنده وبظاهر هم غیر متحرک (از این روی معلوم میشود که دستورالعمل در طلب ذوات الاذناب خیلی شبیه است بعمل سیارات بعکس)

ص ۱۹۵ حرکت خاصه ذوذوابه سحابیات

ولی

ولی میدان ذوات الاذناب بیشتر است چونکه میشود تا خیلی دور از منطقة البروج پیدا شوند)

مدارات ذوات الاذناب مثل سیارات قطع مخروطی اند یعنی خطوط منحنیه درجه دویم مشروط برآنکه صرف نظر کنیم از اختلافاتی که بموجب انجذاب سیارات آنها را دست میدهد هنگام مجاورت در طی   وبیشتر آنستکه شکل آن مدارات بیضی باشد وباصطلاح علمی قطع ناقص گوئیم ولی بیضی خیلی مستطیلی که خروج مرکزش زیاد باشد بطوریکه بتوان تشخیص داد واز قطع زایدی که همان کانون باشد

(قطع زاید که بفرنگی پارابل گویند خطی است منحنی صاحب دو شاخه بی اندازه وآن فصل مشترک مخروط است برات سطحی موازی با یکی از اضلاعش وآن مترصد اشکال بیضی است که یک راس ویک کانون باشند ولی قطر اطولشان هی فزاید تا رسد به لایتناهی وقطع مکافی که بفرنگی هیپربل گویند خطی است منحنی صاحب دوشاخهٔ بی اندازه وآن فصل مشترک سطح مخروطات است بسطحی که موازی باشد محورش ویعنی فصل مشترک مخروطات است بسطحی که تمام اضلاعش را قطع کند ولی عمود نباشد بر محورش ودایره فصل مشترکه مخروطات است بسطحی که عمود باشد بر محورش) میان ذوات الاذناب مرصوده آنکه خروج مرکزش از همه کمتر باشد دوذنب دوری فای است ودرازتر مدارات سیارات منسوبست بسیارهٔ تلسکوبی که بیشتر از نه ونیم تا چهار سال قبل سیارهٔ پولیمنی میگفتند خروج مرکز مدار این دوذنب ۰٫۵۵۷۲ است واز این سیاره ۰٫۳۳۸۷ که منتها ۱/۳ اولی است وازروی

س ۱۹۶ صورت هندسی مدارات ذوات الاذناب از بعضی بیضی و بعضی شلجمی و هیپربل

س ۱۹۲ این تفاوت خروج مرکز خوب محسوس میشود و در میان ذوات الاذناب که مدارات بیضی شکل طی میکنند بعضی در اوجشان چنان دور میشوند که فاصله شان صدان و هزاران مراتب دورتر باشد از فاصله مابین آفتاب و زمین و ما عنقریب امثله در این باب ذکر کنیم

اما ذوات الاذنابی هم داریم که مدارشان واقعا پارابلی شکل باشد نمیدانیم چیزیکه میتوان گفت همین است که قطعه قوسی که رصد میشود در مدت قلیل دوره ظهورشان آنقدر نیست که بتوان از قوس پارابل تشخیص داد و این قاعده بجدی عمومیت دارد که منجمین

س ۱۹۷ معالیه در اینکه در سیارات مکونا بهتر مدار ذوذنب

ذوذنبی را همین قدر که اقلا سه مرتبه رصد نمودند در سه موقعی که زیاد بهمدیگر تزدیک نباشند شکل مدار را پارابل فرض میکنند پس مشغول میشوند باستخراج اصول آنمدار آنوقت از روی ارصاد مستقبله می بینند اگر موافق آمد فبها و الا چنانچه لازم باشد که در اصول مستخرجه تعدیلاتی بعمل آورند آنوقت در طلب شکلی بیضی بر میآیند که بآن ارصاد و بآن اعمال موافقت نمایند و گاه اوقات ولی نادر ناچار میشوند برای توافق مداری اختیار نمایند هیپربلی شکل (حالا ذکر شد که منوط نظر تعمیم قانونش بی باکانه ولی از روی قاعدهٔ ذوات الاذناب را در سلک سیارات کشیده چنین فرض نمود که دفعه بازدو قوت براه افتاده باشد اول قوت منقضی از عقب رانده باشدش و دویم قوهٔ جاذبه کشیده باشدش بحیثیت قانون جمیع عالم ما که آفتاب باشد و حال در ضمن مثالی وضع میکنیم که هرگاه جسمی را چنین دو قوت جذب کند پس مداری که پیش میگیرد چه شکل خواهد بود

خواهد بود

درس ۱۹۸ جرم ثقیلی فرض میکنیم مثل کوکب م که مجذوب شده باشد بسمت آفتاب وضمنا متحرک گشته باشد بسرعتی بر موجب قوه دافعه غیر از جاذبهٔ شمسی و نظر به تسهیل بیان م را در محلی فرض میکنیم که امتداد این قوت عمود شود بر استقامت خط واصل مابین کوکب و آفتاب پس موافق این فرض صورت هندسی مداریکه کوکب دور آفتاب طی خواهد نمود همین بستگی دارد بنسبت سرعت واقعهٔ اصلیه معهوده اش با فاصله اش از آفتاب و بس پس این نسبت هرگاه قدر مشخص معینی داشته باشد که از خارج معلوم است باز از آن قدر خط منحنی مرسوم دایره میشود بمرکز آفتاب و کوکب همواره بر محیط آن سیر میکند از قرار سرعت متشابهه و سرعتی که باز از فاصلهٔ مشخصه قابل آن باشد که جرم مجذوب را در محیط چنان دایره سیر دهد آنرا سرعت مستدیر گویند پس اگر قدر سرعت کمتر از این باشد مدار را بیضی شکل کند و در اینحالت جرم آفتاب بر مرکز بیضی نخواهد بود بلکه در آن یک از دو کانونی است که دورتر باشد از م و نقطهٔ م اوج کوکب متحرک محسوب میشود

س ۱۹۸ ارتباط مابین سرعت و صورت مدار سیارات بیضی شکل و ذوذنبی با پارابل و هیپربلی شکل

وهرگاه قدر سرعت شدیدتر از سرعت مستدیر باشد صورت مدار نیز بیضی میشود و آفتاب بر کانونش ولی در اینحال نقطهٔ م حضیض محسوب میشود و کوکب را ابعد ابعد از کانون انجذاب در الطرف دیگر قطر م سه باشد و هرچند سرعت دفع اصلی بیشتر باشد شکل مدار درازتر میشود و خروج مرکز بیضی بیشتر ولی اگر سرعت بمقداری رسد معادل حاصل ضرب

سرعت مستدیر نظر باهمین فاصله در عدد ۲۱۴ را که جذر عدد ۲ باشد در اینحالت شکل
بیضی که قطر اطولش پیوسته در تزاید میرفت ولی اندازه میفزود تبدیل شود بشکل منحنی دو شاخه بی انتهائی
که قطع زاید و پارابل گویمش و کوکبی که متحرک باشد بچنین سرعت پارابلی هر وقت برسد به
با قصر فاصله اش از آفتاب کو نیم رسیده است بحضیض و چنین کوکب از محل غیر متناهی آمده
و بجای غیر متناهی عود میکند و اگر چنین کوکبی در عالم باشد البته قبل از ورودش بسرحد
قلمرو انجذاب عالم شمسی هیچ تعلق و بستگی بعالم ما نداشته و بعد از تجاوزش از نقطه حضیض
باز دور میشود بنهایت از آفتاب و اگر باثر انجذاب سیارات از مدارش عدول نکند
باز از سرحد عالم ما خارج و بیگانه میشود
بالجمله نظر بانکه همه حالات ممکنه را گفته باشیم آخرین مقام اینست که سرعت کوکب در
نقطه حضیض تجاوز کند از قدر سرعت پارابلی پس شکل مدار باز منحنی دو شاخه بی اندازه است
ولی هیپربل میشود که آفتاب همواره بر یکی از دو کانونش باشد)
پس اولین خصوصیت معنابهی که وجه امتیاز باشد ذوات الاذناب را از سیارات
زیادی خروج مرکز است چنانچه بیان شد خصوصیتی دیگر هست انهم مهم و آن کثرت میل
سطوح مدارات آنهاست در حالیکه میان هشت سیاره عظیمه یک عطارد تنها میلش
رسیده باشد به ۷ درجه و در میان ۱۶۹ سیاره تلسکوپی یک پالاس تنها میلش
رسیده باشد به ۳۴ درجه سطوح مدارات ذوات الاذناب را اقسام میلها دست
میدهد از صفر درجه تا ۹۰ درجه و در جمله ۲۳۲ ذوذنب مرصود منضبط ۵۹ عدد
میلشان

میلشان میان صفر درجه است و ۳۰ درجه و ۹۳ عدد میان ۳۰ درجه و ۶۰ درجه
و ۹۰ عدد میان ۶۰ درجه و ۹۰ درجه بالجمله سمت حرکت نیز وجه امتیازی شده است
میان ذوات الاذناب از سیارات و باین لحاظ خصوصا گروهی شده اند جدا از اتباع عالم
شمسی جمیع سیارات و جمیع اقمارشان بدور آفتاب سمت حرکت یکی است مطابق
سمت حرکات وضعیه شان از مغرب بمشرق و در میان ذوات الاذناب علاوه بر آنکه
هیچ حرکت منظم ثابت وضعی در آنها مشخص نگردیده سمت حرکاتشان بعضی راجع است
و بعضی مستقیم و در جمله ۲۳۹ ذوذنب ۱۱۹ عدد مستقیم سیر کنند و ۱۲۳ عدد حرکتشان
راجع باشد و در جمله ۸۰۰ عدد ذوذنب که از اعصار خیلی ماضیه تا زمان ما منضبط شده
همین ۳۱۴ عددشان را توانسته اند طوری بدقت رصد کنند که مستخرجین را ممکن شده است
که از روی آن ارصاد اصول مدارانشان را استخراج نمایند از آنجمله ۵۷ بوده اند
بذوات الاذناب متحده یعنی بانهاکه اقلا دو نوبت بازگشت نموده اند و بنابراین برسم
تبعیت ابدی متعلق گشته اند بعالم شمسی ما مگر آنکه بعد از این بموجب حادثه از مدار خود عدول
کنند و بعد از وضع و اقرار آن ظهورات مکرره بهمه جهت باقی میمانند ۲۶۳ ذوذنب
ممتاز که نظر بشکل مدار از این قرار مرتب میشوند

مدارات پارابلی شکل	۱۷۷
مدارات بیضی شکل	۷۴
مدارات هیپربلی شکل	۱۴

(ولی بنا ثبت اعدادیه باین فهرست اعتبار نمود چونکه ارصاد متقدمین شبهه ناک اند و ارصاد متاخرین اگرچه دقیقتر میباشد ولی ظهور کوکب انقدر دوام نداشته که تعداد ارصاد کافی باشد برای استخراج صحیح الاصول مدارات ولی همین قدر تقریب هم اطلاعش بی فایده نیست)

چهار ذوذنب اهلیلجی مدار معلوم است اینها از عالم ما بیگانه اند و شاید بعضی از آن ۱۰۲ عدد بارابلی شکل هم چنین باشد ولی ممکن است و محتمل چنانچه در فوق اشاره شد که بسیاری از همین گروه مدارشان بعضی خیلی دراز باشد و باجمله در ۷۳ ذوذنب بعضی مدار فرض نمی شود که همین نه عددش در برابر چشم ما بازگشت نموده اند و تناوب دوره اینها محقق گشته است هم باستخراج و هم برصد

حالا میخواهیم بدانیم که آیا واقعا همه ذوات الاذناب همین نواحی عالم خودمان که ما در آن هستیم یعنی ذوات الاذناب عالم شمسی نه تمام آسمان همین جا بود که شرح دادیم این مسئله تمامش در بوته احتمال و حدس است لامبر در ماه اخیر خواست حساب تخمینی در این باب نماید پس بنا را گذاشت بر وضع تسهیم نقاط حضیض ذوات الاذنابی که تا آن وقت استخراج شده بود و یکی از آنها که ذوذنب سال ۱۰۹۱ باشد فاصله نقطه حضیض از آفتاب شصت مرتبه کوچکتر از فاصله عطارد بود و چنین فرض نمود که باید اینها بالسویه قسمت شده باشند در این فضاهای مابین سیارات پس تعداد احتمالی ذوات الاذنابی را که در جوف مدار زحل دور میزنند رسانید بچهار کرور ولی این مهندس معروف نظر بعضی لحاظ علل غائیه که امروز

احدی

احدی تمکین ندارد چنان گمان میکرد که عدد این ذوات الاذناب باید همین بر نسبت مجذورات فاصله تا نزد می کند نه بر نسبت مکعبات و اراگو چون از روی تعداد ذوات الاذناب مضبوطه تا سال ۱۲۶۹ آن لحاظ را تصحیح و تعدیل نمود کل عدد ذوات الاذناب محصوره در مدار نپطون را رسانید به سی و چهار کرور

و این حساب را چون جاری کنیم در تعداد ذوات الاذناب معروفه کنونی عدد میرسد بزیاده از چهل کرور ولی ما در کتاب جداگانه که مخصوص ذوات الاذناب است و آنجا این مسئله را بتفصیل شرح داده ایم اشاره نموده ایم باین نکته که چه دلیل است بر اینکه ما آنها را محصور کنیم در مدار نپطون و از ان نه بنداریم در تمام کره انجذاب آفتاب و از انتشار چون بیاییم بنصف فاصله عالم شمسی خودمان از عالم خیلی نزدیکتر ثوابت که کواکب قدر اول باشد عدد میرسد به ۷۲۰۰۰ کرور مرتبه بیشتر از آنچه ذکر شد و بنابراین تعداد ذوات الاذنابی که در سیر خودشان اقلا به ۲۹۲۰۰۰ کرور کرور عدد و در این مورد خیلی مناسب است ذکر قیاس کپلر منجم معروف آلمانی هم که از حقیقت دور نشده گوید (عدد ذوات الاذناب همان برابر ماهیان اقیانوس است)

فصل دویم

در ذوات الاذناب دوری که قفا و به نیز گوییم

در جمله ذوات الاذنابیکه شکل مدارشان بحساب استخراج شده چند عددی هست که بدور آفتاب مدار بیضی شکل طی میکنند و چون قطر اطول هر کدامی درست است قرار

قانون سیم کپلر مدت دورانش استخراج میشود و از اینقرار میتوان قبل از وقت خبر داد و از
تاریخ نزدیکترین بازگشتش بحضیض شمسی (با وجود اینکه دلالات مکرره منجمین میشنویم که بر فضلا
بحث غریبی وارد میسازند گویند ذو ذنبی که بچشم دیده شود دو روشنائی زیادهم داشته
باشد و صاحب دنبالهٔ درشتی باشد وارد میشود در این نواحی آسمان که حدود سامان
کرهٔ زمین است پس چرا هرگز خبر نمیدهند از ظهور چنین کوکبی و غرض ما در این حاشیه بیان
همین فقره است که چرا فضلا را ممکن نشده است که کلیةً خبر دهند از نزدیک شدن
چنین ذوذنبی که هنوز در پردهٔ خفاست همانطور که خبر میدهند از مواضع سیارات و از
حوادث کسوف و خسوف جمیع ذوات الاذناب را آفتاب کانون حرکت است و جمیعا
در ورودشان بعالم ما مداری منحنی شکل بدور آنکوکب منیر مینمایند که جوفش همیشه بسمت
آفتابست ولی این فقره هم اشاره شد که اکثر مدارات ذوات الاذناب آنقدر درازند
که گویا پارابلی باشند صاحب دو شاخهٔ بی منتها و بعضی دیگر دو شاخهٔ هیپربلی دارند
پس درباره چنین ذوات الاذنابی که در مقابل عالم چنان روشنی دارند چه میتوان گفت
و استنباط نمود در حالت آنها از چند شق خارج نیست یا هرگز برنمیگردند و شاید بعد از آنکه
بی اندازه از آفتاب دور شدند وارد شوند در کرهٔ انجذاب عالمی دیگر شق ثانی آنکه اگر
باید معاودت کنند یقین بعد از انقضای مدت بی حسابی است هزاران قرن و از اینقرار
بیشتر ذوات الاذناب بعد از آنکه بچشم ما در آمدند این ورود اولین شانست در این حدود
آسمان که ما هستیم و بر فرض آنکه سابق هم باین نواحی گذر کرده باشند چنان از عصر ما
دور بوده اند

دور بوده اند که هیچ رصد انسانی در نیامده اند تا بما رسند و شاید در تاریخ دورهٔ خلقت
انسان نبوده در این دو صورت احتمالیه معلوم است محال میباشد که از روی قواعد علمیه
خبر از ظهورشان بدهیم اصول مقدمات چنین اخبار با وجودیکه رصد باز ناقص است
بلی ذوات الاذنابیکه سابق برصد آورده باشند و صاحب مدارات بیضی شکل باشند میتوان
همانطور اغلبها بازگشت آینده شان را استخراج نمود) با وجود آن مادام که کوکب پیش از
یکنوبت عبورش دیده نشده باشد اخبار ظهورش را اعتبار و اعتمادی نیست حتی در ذو
ذنبی که مدارش بیضی شکل باشد چونکه قوس مرصود قطعهٔ قلیلی است از تمام منحنی مدار و نمیشود
از روی آن حکم نمود بتمام شکل مدار یا باصول آن جز بوجه تقریب و راه معتبر و بی خطر است
که بتوانیم متحد نمائیم صورت مدار ذوذنب مرصود را با مدار ذوذنبی که سابق در جدول
مضبوط شده باشد پس فاصلهٔ زمانی مابین اند و تاریخ معادل شود با یکدوره سیر یا با چند
دورهٔ آن و باین وجه معلوم نمودند دوره متناوب چندین ذوذنب را که عدد قلیلی شان
بوجه دوام متعلق گشته است بعالم ما و تبعیت ما را اختیار نموده اند از اینقرار
بملاحظهٔ مذکور جمیع ذوات الاذناب را میتوان بر دو طبقهٔ اصلیه قسمت نمود اول آنها که
مداراتشان پارابلی باشد یا هیپربلی یعنی نوبت رجوعشان مجهول است یا عدیم الرجوع اند
دوم ذوات الاذناب دوری که مدارات بیضی شکل بدور آفتاب طی میکنند و این طبقه
خود بر دو رشته قسمت شوند موافق آنکه دورهٔ رجعت مستخرجه بعد از انکشاف کوکب
با رصد موخری وفق داده باشد یا هنوز بازگشت ننموده و تحقیق نه پیوسته باشد

از جمله ۳۷ ذوذنب بعضی مدار همین نه عددش لبنه است بدست که بازگشتشان بارصد وفق داده و ما اول اقدام میکنیم بذکر احوال آنها اسامی آنها با بعضی اصولشان از انیقرار است

اسامی ذوات الاذناب	مدت ادوار سال	قطر اطول مدار	بعد حقیقی	بعد ادنی	تاریخ بازگشت آخر	
انک	۳٫۲۸۵	۲۲۰۹۷	۰٫۳۳۲۹	۴٫۰۸۶۵	۲ع ۱	۱۲۹۲
ورسان	۵٫۳۱۳	۳٫۱۰۹۶	۰٫۵۹۶۸	۵٫۶۲۲۵	۱۷ شعبان	۱۲۹۰
ونکه	۵٫۵۹۱	۳٫۱۳۹۹	۰٫۷۸۱۵	۵٫۵۱۸۳	۴ صفر	۱۲۹۲
تامپل	۵٫۸۳	۳٫۲۹۱۷	۱٫۲۸۷۲	۵٫۲۹۵۶	۱ع ۱۱	۱۲۹۰
دارست	۶٫۵۶۷	۳٫۵۰۶۷	۱٫۲۸۰۳	۵٫۷۳۳۱	۲ج ۲۶	۱۲۸۷
بیلا شمالی	۶٫۵۸۷	۳٫۵۱۳۷	۰٫۸۶۰۲	۶٫۱۶۷۳	۲ شعبان	۱۲۸۹
بیلای جنوبی	۶٫۶۲۹	۳٫۵۸۸۷	۰٫۸۶۰۶	۶٫۱۹۶۹		
فای	۷٫۴۱۳	۳٫۸۰۱۸	۰٫۶۸۲۲	۵٫۹۲۱۵	۱ج ۲۲	۱۲۹۰
توتل	۱۳٫۸۱۱	۵٫۷۵۶۵	۱٫۰۳۰۱	۱۰٫۴۸۹۳	۱۷ شعبان	۱۲۸۸
هالی	۷۶٫۳۷۰	۱۸٫۰۰۰۱	۰٫۵۸۸۹	۳۵٫۴۱۱۳	۲۰ رجب	۱۲۵۱

اولین ذوات الاذنابی که دوره حقیقتشان بتحقیق پیوسته برصد وهم بحساب فاش هالست باسم منجم انگلیسی که در مائه ۱۱ بوده او متحد ساخت ذوذنب سال ۱۰۹۳ را با ذوذنب سال ۹۳۸ و با سال ۱۰۱۶ وخبر داد که باید در اخر ربیع الثانی ۱۱۷۲ یا در ماه

بادرماه

یا در ماه جمادی الاولی باز آید (هاله کمال اتحاد دید میان اصول دو مدار ذوذنبی که بفاصله ۷۷ سال نمودار شده در سال ۱۰۱۶ و سال ۱۰۹۳ و چون ۷۸ سال قهقرا بالا رفت دید که مدار ذوذنب سال ۹۳۸ با وجود اختلافات تقریب رصد خیلی مشابهت دارد با مدار ذوذنب سال ۱۰۹۳ و بالجمله در تواریخی که بهمین فاصله ها باشند ظهورات ذوات الاذناب ۷۰۵، ۷۸۲، و ۸۶۰ را یافت و هاله آنوقت عقیده خود را اظهار نمود که تفاوت مدت دو دوره آخرین سبب انجذاب مشتری بوده) پس حادثه بروز نمود بر طبق خبر او و علاوه بران در آن تاریخ اخیر ۱۱۷۲ شعبه ذوات الاذناب در علم نجوم فی الجمله ترقی نمود نظر بتحقیق مسئله که آنوقت نسبت بسایر نظریات نجوم خیلی ذی شان آمد و مهندسی فرانسوی کلرو حساب کرد قدر تاثیری را که بموجب جذب دو سیاره عظیم مشتری و زحل باید در روش ذوذنب معهود بروز کند آنوقت که از نزدیکی انها میگذرد و ۶۱۸ روز تاخیر در روش کوکب استخراج نمود ۱۰۰ روز رش باثر زحل و ۵۱۸ روز باثر مشتری و از انیقرار بازگشت کوکب به نقطه حضیضش ببایست مقارن شود با اواسط شعبان ۱۱۷۲ ولی نظر ببعضی تقریبات معین نمود که تا یکماه دیرتر یا زودتر هم ممکن است و بعد از ان نوبت در تاریخ ۱۲۵۱ ذوذنب هاله در آفاق ما نمایان شد و لیکن این مرتبه چنان بدقت خبر از ظهورش دارند که اختلاف حساب از رصد کمتر از سه شبانروز شد (و بلکه همین ۶۶ ره شبانروز موافق تعدیلات موسیو پونکولان این مرد فاضل از همانقرار استخراج نموده است تاریخ بازگشت اینده همین ذوذنب هاله را عبورش

در حضیض مقارن باشد ماه مه ١٩١٠ در ساعت ١١ از ظهر گذشته بافق پاریس
واز جمله ظهورات متقدمه هاله که صحیح مینماید قبل از آنچه ما ذکر نمودیم یکی در سال ١٢
قبل از حضرت مسیح است و دیگر در سنین مسیحی ٦٦ و ١٤١ و ٤٥١ و سنین هجری
٦٥ و ١٤٣ و ٣٧٩ و ٤٥٨ و ٥٣٢ و ٦١١ و ٧٠٠ و ٧٨٠ و ٨٦٠ را یافت و چند
هشت ظهور را نیز نشان داده ولی خالی از شبهه نیست)

مدار ذوذنب هاله بیضی خیلی درازی است که در اوج شمسی اش از مدار نبطون هم
میگذرد ولهذا مدت وسطی دوره این هاله در محیط مدار عظیمش میشود ٧٦ سال شمسی
یا ٢٧٨٠٦ شبانروز وعمده وجه امتیاز چنین کوکبی از سیارات عالم شمسی خروج
مرکز مدار اوست که گاه موجب قرب و میشود با فتاب تا کمتر از فاصله و آنوقت
٢٩ کرور فرسخ فاصله خواهد داشت وگاه از این کانون حرارت و نور دور میشود
بفاصله ٥٥ برابر مذکور و آنوقت ١٤٧٠ کرور فرسخ باشد ونظر باین اختلافات
شدیده که فاصله را دست میدهد ناچار درجه حرارت و نور اکتسابی ذوذنب از
آفتاب منتهای اختلاف را خواهد نمود و در حقیقت بر نسبت ٣٦٠٠ برابر فوق است
که در اوج بآن میرسد ذوذنب هاله سیرش از مشرق است بسمت مغرب و میل سطح
مدارش نسبت بمدار زمین با بقدر حجمش زاویه قائمه است که ١٧ درجه ٤٥ دقیقه باشد
ودر میان این نه ذوذنب متساویه که ما مشغول ذکرشان هستیم همین یک عدد بر خلاف
توالی بروج سیر میکند واز روی ص ٢٧ مناظر مختلفه اش بچشم و در دوربین بتاریخ
١٢٥١

١٢٥١ معلوم میشود هم هیات کلی است و هم اجزای سحابی راسش
ص ١٩٩ ذوذنب هاله است در عبور سال ١٢٥١ اولی منظر اوست بچشم در
اواخر ج ٢٥ و دوم منظر اوست در تلسکوب

وچون بترتیب تاریخ انکشاف پیش رویم باید حالا از ذوذنب آنگ صحبت کنیم
این ذوذنب بچشم دیده نشود و در تلسکوب جرمی بنظر آید شبیه بخار و قریب لا استداره
و مجرد از ذنب و از هسته منیر و خصوصیت غریب اینست که این ذوذنب سحابی را تغییر
صورت و وسعت هر دو دست میدهد و آنوقت هم که کمال قرب بآفتاب حاصل میکند
حجم خیلی ضعیفی دارد

از میان جمیع ذوات الاذناب که دوره رجعت و تناوبشان بتحقیق پیوسته این ذوذنب
مدت گردشش بدور آفتاب از همه کوتاهتر است (این کوکب را موسیو پن در سال ١٢٣٣
منکشف نمود در مارسی و اراگو البرت تحقیقش یافتند با ذوذنب ١٢٢٠ و فاضل دوتیم چنان
فهمید که دو ذوذنب ١٢٠٠ و ١٢١٠ گویا ظهور همان کوکب بوده باشند پس انکه مشغول شد
باستخراج اصول مدار بیضی شکلش و عبورش بحضیض بعد از سال ١٢٠٠ تاکنون ٢١
نوبت اتفاق افتاده و عبور آینده اش مقارن خواهد شد با ٢٣ رجب ١٢٩٥)

مدت دوره وسطی آنگ بحساب روز ١٢٠٥ شبانروز است اندکی کمتر میشود از سه سال
و ثلث و سیرش از مغرب بمشرق در مداری منحنی و فاصله اش از آفتاب ١٧ کرور فرسخ
باشد تا ٢٠ کرور

وازاینقرار انکه کوکبی شد که در هر دوره اش از یکطرف وقت حضیض وارد شود در
جوف مدار عطارد و هنگام اوج بگذرد تا نزدیک مدار مشتری که حدود سیارات
صغار است و پس از تاریخ انکشاف در ۱۲۳۳ هفده مرتبه مراجعت نموده و در همگی استخراج
با رصد موافق آمده جز آنکه حالت غریبی در او بنظر آمده این است که مدت دوره اش
علی الاتصال در تناقص باشد و هر گاه بهمین نظم همواره پیش رود میتوان استخراج نمود
تاریخی را که کوکب در ضمن حرکت مارپیچی اش انقدر بآفتاب نزدیک شود که فرو رود در
ماده مشتعله یا در هوای آفتاب اگرچه هنوز خیلی زمان باقی است تا آن وقت و باعث
این تقریب اتصالی را نسبت میدهند بمقاومت وجود ملائی که احاطه داشته باشد
باطراف کانون عالم ما (این مسئله را تازگی دکتر آستین از سر گرفته گوید که افزایش سرعت
سیر انکه را میتوان بفرض مقاومت ملائی توجیه نمود و باعتقاد او ارصاد ذوذنب
۱۲۸۲ و ۱۲۸۸ کمال موافقت را داشتند با قواعد انجذاب عمومی بی آنکه اثر قابلی
بروز نموده باشد از مقاومت ملائی و همان تأثیرات جزویه رسمیه سیارات کافی است
در تصحیح و تعدیل آن یعنی ذوذنب را در حد و حضیض فی الجمله تغییری در مدارش عارض شود
اما باید آنرا نسبت داد باثر تراکمات مواد جوّیه)

ص ۲۵۵ ذوذنب انکه [illegible] ۴۲۳
۱۲۳۵

ذوذنب انکه را ابداً معروف ساختند باسم ذوذنب قصیر الدور

در میان هفت ذوذنب دیگر که حساب و رصد موافقت کرده اند در تحقیق نشان و
باین اسامی معروف کننده اند کامبار یا بیلا و فای و تامپل و برُرسان و وینک
و دارس

و دارس و توتل هیچکدام معلوماتی ندارند که قابل شرح و بیان باشد جز بمان اولی
و سایر بهم تلسکوبی میباشند و تاکنون در منظر طبیعی آنها هیچ فائده علمی مخصوصی عارض
نشده (با وجود آن میگوییم که ذوذنب های اصول مدارش را فاضل هم وطن ما استخراج
نمود در سال ۱۲۵۹ اندک زمانی بعد آنکه خودش منکشف ساخته بود در رصدخانه
پاریس و رجعت چهارمش در سال ۱۲۹۰ اتفاق افتاد و سال ۱۲۸۲ در پاریس
و کپناک هر دو جا دیده شد بشکل ستاره سبزی که هاله کردی دور آنرا گرفته باشد و مدت
دوره اش گویا مثل انکه تنزل محسوس نموده باشد و ذوذنب برسان که نقشه اش را
اینجا آوردیم خصوصیتش همین است که چند هسته روشن دارد در جزو خیلی متکاثف سحابی

و اما ذوذنب کامبار که بیلا نیز گویند چنانچه این کوکب در سال ۱۲۴۲
منکشف شد و ظهور اولش در پاییز ۱۲۴۸ اتفاق افتاد و اضطرابی در خلق برانگیخت
بموجب خبر وحشت اثر دروغی که داده بودند که این ذوذنب در عبورش زمین را ملاقات
نموده متلاشیش خواهد ساخت ولی قبل از رسیدن وقت بمحاسبات دقیقه استخراج
شد که رسیدن این ذوذنب بنقطه مشترکه دو مدار یکماه قبل از رسیدن زمین خواهد بود
و ملاقات آنها محال است دست دهد ولی هول و وحشت دست داد ذهنها مشوش
گشت و تصور ختم شدن عالم ماده ما افکار را مغشوش نمود حتی اشخاصیکه اعتماد داشتند
بدرستی محاسبات و استخراجات نجومی آنها هم واهمه نمودند باین خیال که سیاره ها قلیلا
از مدارش منحرف خواهد شد باعتقاد چنین اشخاص مدار چیزیست جسمانی مثل دایره

فلزی یا راه آهن هوائی چنانچه اراکو در این مورد گوید همچنانکه صورت سیر یا بالی شکل
گلوله که از دهانهٔ توپ یا نغ شود و در هوا سیر کند گویا بتواند بستگی داشته باشد تبعد
و باوضاع مسیرات منحنیه که گلولهای دیگر در زمان سلف وقتی آن نواحی را پیموده باشند
(و شاید این اشخاص چنان فهمیده باشند که جرم ذوذنب وقت تقارب دو کوکب
قابل آن باشد که روش زمین را مشغول کند و آنوقت اصول مدارش را دیگرگون نماید
و چنین حدسی ممکن نیست تحقق بهم رساند چونکه جرم ذوذنب بی اندازه ضعیف است)
بعد از این ما دو کلمه خواهیم گفت در خصوص چنین مسئله که شاید روزی محل اعتنا شود
ساکنان زمین را نظر بخطر احتمالی ملاقات ذوذنبی با او
ذوذنب گامبار اگرچه صدق نکرد و بوقوع نیاورد هراسی را که از او در دل گرفته بودند
ولی زمانی بعد در خودش عارضهٔ غریبی دست داد · دو پوسته شد و بعد از سال
۱۲۶۳ بصورت دو ذوذنب مختلفة القدری ظاهر شد که پیوسته از هم دورتر میشدند
و در سال ۱۲۶۸ مثل دو رفیق هم سفر موافق باز ظاهر شد ولی فاصله داشته که در سال
۱۲۶۲ بقدر ۲۰۰۰۰۰ فرسخ بود آنوقت رسید به ۳۲۰۰۰۰ فرسخ و مسئله غریبتر اینست که
آن کوکبی که می گفتند باعث ختم دنیای ما میشود خودش در رجعت سال ۱۲۸۲ باز نیامد
و دیگر دیده نشد نمیدانیم که آیا مادّه مؤلفه اش بکلی متلاشی و متفرق شد بصورت
اجزای خرد کائنات جویّه چنانچه موافق حدسی که زده اند در انجا که مدارش باید از شهب
باریده در جدی انسال شاید چنین شده باشد (موسیو تکس چنین میپندارند که بازگشت
این کوکبها

این کوکب را در مدرس دیده است مقارن سلخ رمضان ۱۲۸۹ ولی بعنوان اعتماد
بانحاد آنها نمود و احتمال میدهند که این تمام ذوذنب بیلا بوده یا اقلاً قطعهٔ از او
که در ۲۵ رمضان ۱۲۸۹ موجب بارندگی شهب گشته)
و در سالنامهای نجومی امثال چنین تبدیلات صورتی زیاد مندرج شده اما چون
منظور ذوذنب بوده که دیگر بهیچ وجه بازگشت ننموده فضلا مردد بودند در اعتماد بحقیقت
امریکه من بعد دیگر هیچ شبهه در آن راه ندارد

فصل سیم

در احوال ذوات الاذناب دوری بازدیده

چنانچه دیدید عدد ذوات الاذنابیکه دوره و تفاوتشان بیک یا چند بازگشت مرصود
محقق گشته باشد محصور است و بغیر از ذوذنب هاله جمیعاً قصیر الدوره اند و حال چند
عدد دیگر داریم که میتوانیم و می بایست در همان سلک مندرج سازیمشان ولی چیزیکه
شده اینست که بعد از ظهور اولشان دیگر کامیاب نگشته ایم ببازگشت و بدید اثرشان
و این بدو سبب بعد یا انکه در حین بازگشت حالت هوا یا کم و کیف اوضاع خودشان
مساعد رویت نگشته یا انکه در طی دورهٔ اخیرشان باثر مجاورت بعضی کواکب چنان
انقلابی در آنها دست داده که بکلی خارج گشته اند از مدارات اصلیهٔ خویش و باین
لحاظ آنهارا ذوات الاذناب گمراه و مفقود نام نهاده اند و ما چند عدد از آنهارا
اینجا شاهد میاوریم

در ذیحجه ۱۱۵۵ در اروپا ذوذنبی ظاهر شد که اصول پارابلی مدارش را دو نفر
سترویک و لاکای استخراج نمودند و مهندس معاصر ما موسیو کلوزان مدارش را
بیضی یافت و دوره اش را پنج سال و پنجاه شمسی استخراج نمود و حال نمی دانیم که آیا
همان باشد که در صفر ۱۲۲۵ باز دید چنانچه گمان برده اند و یا غیر از اوست اما اگر
بحساب خودش دورهٔ آنرا زیاده از چهار سال و ده ماه شمسی نمیداند پس باید چنین
قائل شد که در فاصلهٔ ۷۶ سال شمسی میان دو تاریخ ظهور مدار اصلی را انقلاب
زیاد دست داده در هر صورت بعد از آن دیگر دیده نشد

در جمله ذوات الاذناب مفقوده یکی هست که در تاریخ نجوم خیلی اشتهار دارد و آن
دوذنب سال ۱۱۲۸ است که لکزل نیز گویندش باسم منجمی که مدار بیضی شکلش را
استخراج نمود و دوره گردشش را پنجسال شمسی و شش عشر یافت این کوکب از ماه
صفر تا جمادی الاخری ۱۱۸۳ نمایان بود و من بعد دیگر بازگشت و کوتاهی دوره اش
مایهٔ حیرت شد که چرا قبل از سال ۱۱۸۳ دیده نشده و در صحت نتایج لکزل شبهه
نمودند ولی ثبوت رسانید که میبایست در سال ۱۱۸۱ بفاصلهٔ قلیلی از کنار مشتری
گذشته باشد و قوّهٔ جاذبه جرم عظیم این سیاره میبایست چنان اثر شدیدی در آن نموده
باشد که حرکتش دیگرگون شده باشد و مدار پارابلی اش بدل گشته باشد به بیضی
ولاپلاس برخلاف او مبرهن نمود که میبایست باثر همین مشتری بعد حضیض اش افزوده
شود و من بعد غیر مرئی گردد چنانچه همین طور شد همین مسئله را در این ایام موسیو لوریه باز از
سر گرفت

سر گرفت ولی جاذبه زمین را هم منظور داشت چونکه در آن سال ۱۱۸۲ تا فاصله
هفت برابر بعد ماه بزمین نزدیک شد جاذبهٔ مشتری که سال بعد اثر
میشود و شگفت اینجاست که بتحقیقات جدیده بعضی ذوذنب با آن اثرها فوراً مبدل
گشته و از این قرار اگر بخلاف چنان قولی مدار باز برگشته باشد بحالت اول
هرآینه ذوذنب لکزل بحکم قطع از تبعیت عالم شمسی یا خارج گشته

بعضی چنان گمان کرده اند که ذوذنب لکزل را در ذوذنب ماه شعبان ۱۲۶۰ یافته اند
که ویکو در رمه منکشف نموده و دوره اش پنجسال و نیم شمسی است و موسیو لوریه
مبرهن نموده که هیچ اتحادی میان این دو کوکب نیست ولی احتمالا ذوذنب ویکو با
در سال ۱۰۸۹ دیده شده بود بعد باز دیده نشد و احتمال است که در چند قرن باثر
مشتری برگشته است بهمان نواحی که در دفعه اول از آنجا منجذب گشته

دیگر ذوذنب ۱۱۸۰ را شاید میاوریم که دوره اش پنجسال است و شاید این ظهور
مفقودیتش باشد بر اینکه پن در شعبان ۱۲۳۳ منکشف نموده و این ذوذنب نیز مفقود
شد ذوذنبی دیگر پتر در جمادی الاخری ۱۲۶۲ یافت دوره اش ۱۶ سال است
و میبایست در ۱۲۷۹ بازگردد و شاید عقب بیفتد تا ۱۲۹۵ و در همین سال میبایست
نیز طلب کنند ذوذنب ۱۲۹۰ را که شنعان یافته و دوره اش ۱۸۵۵ روز است
یعنی اندک زیاده از پنجسال شمسی (تاریخ باسمه کتاب در ۱۲۹۲ است و کنون که مشغول
ترجمه میباشیم ۱۳۰۰ است آنوقت که مصنف این مطلب را مینوشتند هنوز موعد نرسیده

بوده و حالا گذشته است)

دیگر چهار ذوذنب دوری است که میتوان در سلک متقدمین مندرج نمود شان اگرچه دورشان خیلی ممتد است ولی هنوز جزو ذوات الاذناب داخله محسوب اند یعنی که اوج شان از حد مدار نبطون تجاوز نمیکند اول ذوذنب تامپل است (I-۱۲۸۳ که دوره اش ۳۳ سال شمسی است و ۲۳۰ روز بازگشت اینده اش امیده است که در بهار ۱۳۱۷ باشد و چنین گمان برده اند که ذوذنب ۲۵۴ و ۷۶۷ دو ظهور متقدم همان کوکب باشند که بعد از اول اینده و تاریخ ۲۹ مرتبه بحضیض بازگشته و بیش از یکمرتبه دیده نشده دیگر ذوذنبی است بدوره ۳۳ سال و نصف شمسی متعلق بسال I- ۱۲۸۲ که مثل ذوذنب تامپل در اوجش از مدار اورانوس میگذرد و باید در حدود سال ۱۳۱۹ در طلب آن برآمد ذوذنب دیگر منکشف شد یکی در سال ۱۲۶۲ بتوسط ویکو و دیگر در سال ۱۲۹۰ بتوسط کوگژ یا دورشان قریب ۵۵ سال شمسی است و مدارشان نیز در درون مدار نبطون است

از ذوات الاذناب دور درونی میگذریم با آنهائیکه مثل ذوذنب ها له در وقت اوج شان میگذرند از حد و دمعلومه عالم شمسی ما گذشته از این اخری هیچکدام را ممکن نشده ها باز به بینیم ولی بعضی از آنها را حدس میزنند که متحد بوده باشند با آنهائیکه سابق نمایان شده اند و معاصرین ما را ممکن نیست تصدیق نمایند بصحت تناوب شان جز باتعبیه معدودی از انجمله را چونکه مدت دوره آنها بی اندازه است صد سالها و هزار سالها

سالها و بیشتر

و حال اینجا باز بیاوریم مدت دوره و ابعاد حضیض و اوجی نه ذوذنبی را که صاحب دوره وسطی باشند یعنی کمتر از دویست سال و از آنجمله دو ذوذنب ۱۲۲۷ و ۱۲۴۰ را میتوان قبل مائه چهاردهم باز دید اولی را در حدود ۱۲۹۹ و دومیرا در ۱۳۰۲ و بازگشت شان بحضیض میبایست بقدر دو سال پیش افتد باثر بعضی نجوم یا ذوذنب ۱۲۶۹ برنخواهد گشت بحضیض جز در ماه ۱۴ یا ۱۵ بعد از انکه در اوجش دور شده باشد از افتاب بفاصله که از مضاعف بعد نبطون بقدر ۲۴۰ کرور فرسخ تجاوز نشد

		مدت دوره	بعد حضیضی	بعد اوجی
ذوذنب	۱۲۶۸ II	۶۹ سال شمسی	۰/۶۵=	۳۱/۹۹=
	۱۲۲۷	۷۱	۰/۷۸=	۳۳/۴=
	۱۲۶۲ III	۷۳	۰/۶۶=	۳۴/۴=
	۱۲۴۰	۷۴	۱/۲۱=	۳۴/۱=
	۱۲۶۴ V	۷۵	۰/۴۹=	۳۵/۱=
	۱۲۷۸ III	۱۲۳	۱/۰۱=	۴۸/۷=
	۹۴۸	۱۲۹۰	۰/۶۱=	۴۸/۰۵=
	۱۲۶۹ I	۱۸۸	۱/۰۴=	۶۵/۰۲=
	۱۰۹۴	۱۹۰	۰/۵۵=	۶۵/۵=

باجمله این ذکر اجمالی ذوات الاذناب دوریه را که اصولشان استخراج شده و بازگشت نموده اند ختم مینمائیم بجدول دوره آنهائیکه مدتشان از دویست سال بیشتر و بعضی از آنها در تاریخ معروف اند مثل ذوذنب ۹۶۳ که در اروپا مدت سه ماه نمایان بود و کوبند غایب شد در همان روز وفات پاپ او رین هشتم مقارن این دو حادثه در آن عصر تعصبات مذهبی خیلی موجب حیرت دویم شد که این همان ذوذنب است که در سال ۹۶۲ باز آمد و باسم شارل کن معروف شد (تا چند سال قبل انحکایت در میان بود که استعفای شارل کن بظهور ذو دوابه واقع شد ولی موسیو مینیه واضح نمود که استعفای سلطان معروف در سال ۹۶۲ واقع گشته و ذوذنب را در این رای هیچ دخالت نبوده) و پس از ماه اخیر منتر صد ظهورش بودند در سال ۱۲۶۳ ولی هیچ جا دیده نشد نه در آن سال و نه در سنین ما بعد و بحساب موسیو بم منجم مدت ده سال تاخیری در بازگشتنش واقع شده بموجب انجذاب سیارات و بیهوده تا سال ۱۲۷۷ در طلبش بودند باز نیامد و اگر واقعا بحضیض خود گذشته باشد البته در اوقاتی بوده نا مساعد رصد

دیگر از جمله سی کوکب جدول ذوذنب مشهور ۱۰۹۱ است که استخراجات نیوطن و او هالی حکمیه و بسن باعث شهرت او گردیدند و دیگر ذوذنب بزرگ ۱۲۰۹ است و از جمیع ذوات الاذناب معروفه اینها بافتاب نزدیکتر میشوند هنته این دو کوکب میابست یکی بفاصله ۳۷۰۰۰ فرسخ و دیگر بفاصله ۲۰۰۰۰ فرسخ از سطح قنقر گذشته باشند و یقین است

و یقین است که گذشته اند از درون طبقات هوای هیدرژنی که مولد اکلیل است ذوذنب معروف دیگر متعلق است بسال ۱۲۲۶ که در سال بعد هم دیده شد و در تمام اروپا حواس را متوجه خود نمود چرا که در ممالک غربی خوبی انگور و شراب را نسبت بآن داده و معروف شد بشراب ذوذنب و در ممالک شرقی اثر اقبال نحس گرفته علامت جنگ بزرگ خونریز ناپلیون اول با دولت روس

بعد حضیضی و اوجی به نصف قطر مدار زمین

طلوعات متقدمه		مدت دوره بسال	بعد حضیضی	بعد اوجی
ذوذنب ۱۲۱۲ ح	۱۰۳	۲۳۹	۱٫۰۳۵	۸۱٫۳۰۷
۹۶۳		۲۴۳	۰٫۵۰۰	۸۷٫۵۳
۱۲۵۶ ط		۳۴۰	۱٫۳۸۱	۹۶٫۸۳
۱۲۵۹ I		۳۷۶	۰٫۵۵۵	۱۰۳٫۲۸
۱۲۶۲ و		۴۱۵	۰٫۵۹۲۱	۱۱۰٫۴۰
۱۲۷۸ I		۴۱۵	۰٫۹۲۱	۱۱۸٫۷۵
۱۲۷۸ ب		۴۲۲	۰٫۸۲۲	۱۱۱٫۷۵
۱۲۰۸ ب		۴۲۲	۱٫۴۹۵	۱۱۱٫۵۳
۱۱۵۹	۶۲۸	۴۱۵	۰٫۹۵۳	۱۲۷٫۵۵
۱۲۵۶ ح	۴۹۰	۷۴۳	۰٫۷۴۲	۱۶۳٫۲۵
۱۲۴۶ ب		۸۷۵	۱٫۵۸۲	۱۸۱٫۴۴

ج ۱۲۷۶	۱۰۰۰	۰/۲۹۲	۲۱۱/۳۰
۱۲۲۳	۱۷۱۴	۰/۶۴۶	۲۹۶/۵۷
ج ۱۲۷۴	۱۹۵۰	۰/۵۷۸	۳۱۱/۴۰
۱۱۸۳	۲۰۹۰	۰/۱۲۳	۳۲۶/۸۰
ج ۱۲۴۳	۲۶۱۱	۰/۱۰۸	۳۷۹/۱۰
I ۱۲۶۲	۲۷۲۱	۱/۴۸۱	۳۸۹/۳۲
I ۱۲۲۶	۳۰۶۵	۱/۰۳۵	۴۲۱/۰۲
۱۱۷۷	۳۱۹۶	۰/۴۹۸	۴۳۴/۳۲
ج ۱۲۴۰	۴۳۸۶	۱/۲۴۱	۵۳۴/۶۴
ب ۱۲۸۱	۴۷۳۸	۰/۹۰۹	۵۶۳/۳۰
ج ۱۱۲۷	۵۶۴۹	۱/۱۴۵	۶۱۸/۱۵
ج ۱۲۶۵	۸۴۷۵	۰/۸۹۵	۸۱۲/۷۳
۱۰۹۱	۸۸۱۳	۰/۰۰۶	۸۵۵/۲۸
ب ۱۲۵۶	۱۳۸۸۶	۱/۲۲۱	۱۰۵۳/۰۰
ب ۱۲۶۳	۴۳۹۵۴	۱/۷۶۷	۲۴۸۹/۰۳
I ۱۲۹۴	۷۵۸۳۸	۱/۰۹۶	۳۹۷۴/۸۸
ب ۱۲۶۰	۱۰۲۰۵۵	/۸۵۵	۴۳۶۶/۷۴
I ۱۲۸۰	۲۸۴۰۰۰۰	۰/۷۹۵	۲۹۹۱۹/۰۰
ب ۱۲۸۱	۲۸۰۰۰۰۰	۰/۹۳۱	۴۰۴۸۵/۰۰

ذوات الاذناب طویل الدور هیچ معلوماتی ندارند که وجه تمیزشان بشود جز غایت

بعدی

بعدی که جمیعاً در اوج نسبت با آفتاب حاصل میکنند و مدار اخفر آنها میگذرد از حدود
معلومهٔ عالم شمسی بقدر ۴۸ برابر فاصلهٔ وسطی آفتاب از زمین و آن ذوذنب ۱۲۶۱
است که دور میشود تا دو برابر و نصف فاصلهٔ نبطون و بعبارهٔ اخری تا ۳۰۰۰ کرور فرسخ
دور میشود و ذوذنب ۱۰۲۰۰۰ سال فرو میرود در اعماق آسمان تا ۵۵ برابر
آن مقدار و بالجمله دو کوکب اخیر سال ۱۲۸۰ I و ۱۲۸۱ ب که اولی دوره‌اش را
در ۱۸۳۰ ماه تمام میکند و دومی در ۲۸۰۰ ماه هنگام اوجشان انقدر در اعماق فضا
عالم فرو میروند که نور با آن سرعتی که دارد باید ۱۷۱ روز سیر کند تا از آفتاب باولی
رسد و ۲۳۰ روز برای دومی و ذوذنب ۱۲۸۱ دور میشود از آفتاب تا قریب خمس
فاصلهٔ کوکب آ قنطورس از عالم ما چونکه فاصلهٔ این کوکب از آفتاب اقلاً بقدر
۲۰۰۰۰۰ برابر فاصلهٔ وسطی آفتاب از زمین یعنی این سفری است که طول زمانش
دو کرور و چهارصد هزار سال شمسی میکشد و ایابش نیز همین قدر و هر چند زیاد باشد
این فاصله‌ها درست ثبت بگوئیم آنطور که در باب ذوذنب ۱۰۲۰۰۰ ساله گفته
شده که چنین ذوات الاذناب فرو میروند در آسمان تا فاصله که زیادتر باشد از فاصلهٔ
ستلباق وجدی و شعرای یمانی این حکم دور از صحت است برای ذوات الاذناب که
ادوارشان هزاران هزار سال باشد ولی بر فرض که چنان هم باشد عیب و نقصی وارد
نیاید در ذوذنبی پارابلی یا هیپربلی شکل چون ذوات الاذناب را از حیثیت حرکات [illegible] تشبیه
بسیارات پس بنابر آنچه ذکر شد معلوم میشود که این دو گروه کوکب را اختلاف شدید است

وتشابهی ندارند جز در یک چیز و اشتراکشان در همان است اما اشتراک در اینست که مدارات
ذوات الاذناب را بهمان قواعد مدبّر است که مدارات سیارات را مدبّر بود و این فقره طبیعی است
هیچ استبعادی نکند چونکه اصل مشترک در همه مسئله انجذاب است و اما اختلاف را اجمالاً بیان
نمودیم یکی خروج مرکز مدارات باشد که اغلب خیلی شدید است

ودیگر میل

و دیگر میل سطوحشان که از صفر درجه میرسد تا ۹۰ درجه و سیم جهت حرکات خاصه
که گاه مستقیم است و گاه راجع و بالجمله در عدد کثیری از ذوات الاذناب بی اندازه که
مدّت دورانشان و در حالتی که اصول مدارات سیارات در حدود محصوری دور میزنند
و این دلیل واضح است بر اشتراک مبدئشان با نفس آفتاب تفرقه و بی ارتباطی اصول
ذوات الاذناب گواه میشود بر اینکه این کواکب بیگانه اند از عالم ما و برحسب اتفاق عبورشان
در این عالم میافتد و اگر می بینید که چند تائی در اینجا مقید مانده اند این تبعیت را هیچ باعث
نیست جز قوه جاذبه اجرام بعضی سیارات و بعید نیست که روزی هم باثر قوه مخالفی
از اینجا رانده شوند

اما حالا که ذوات الاذناب از عالم بیگانه شدند نمیدانیم آیا نسبت بهمدیگر هم بیگانه
و بی ارتباط اند و آیا در میان آنها پیدا میشود بعضی که ارتباطی داشته باشند و میتوان از آنها
گروههای متشابهه تالیف نمود حاصل آنکه مثل عالم سیارات میتوان عوالم ذوات الاذناب
ترتیب داد پس ما این مسئله را طرح میکنیم برای همان ذوات الاذناب غیر دوری یعنی همانها
که مدارات پارابلی یا هیپربلی طی میکنند و سوال میکنیم که آیا آنها سیاحانی هستند آزاد
و خودسر که عوالم شموس را هرزه گردی پیمایند و هیچ جا پای بند نمی کنند و یا میتوان
در میان آنها بعضی را متشابه و هم گروه نمود و دسته دسته کرد که در طول
مدارات مخصوص خود سیر کنند

مسئله چون باین عنوان طرح شد شاید راه حل مستقیمی بتوان برایش بدست آورد چنانچه

تجسسات موسیو بک منجم بلاندی معاصر ما در این باب کواه معتبریست این فاضل چون
اصول ذوات الاذناب مختلفه را دقت نمود و باهم دیکر سنجید باینجا رسید که بعضی از آنها
ظاهرا منشا و مبدا متحد باشند و کویا قبل از ورود در کرهٔ انجذاب آفتاب در عوالم خودشان
کروه ها و جماعتها از آنها تالیف شده و چیزیکه دلیل شود بر صدق اینمطالب است که ملاحظه
کنیم که کواکب سابقا که قلیل فاصله از هم دیکر داشته اند همکی صاحب یک حرکت
بوده اند در جهتی مشخص و سرعت مشخصه جز ذوات الاذناب دوری که صاحب مدارات
بیضی شکل هستند از الحکم مستثنا هستند چونکه عمده ذوات الاذناب را مدارات دو شاخه
است بی منتها و بر ما وارد میشوند متفرقه یا دسته از نخ اعماق آسمان در حالتی که از
ادارهٔ ستاره ثابتی خارج شده باشند در قلمرو ما بموجب ضعف قوهٔ جاذبهٔ آن ستاره
که از کثرت بعد مسافت اثرش در آن محسوس نکشته و بر مقتضای جاذبهٔ آفتاب ما که در
قرب فاصله آنرا بخود کشیده حالا میخواهیم بدانیم که موسیو بک از روی چه علامات
وخصوصیتی فهمید که بعضی از آن ذوات الاذناب متعلق بوده اند بیک کانون مشخص و بجب احتمال
میتوان آنها را بیک منشا نسبت داد پس در اصل این مسئله منجم بلاندی اصول ذوات
الاذناب معینه را با کمال دقت بهم دیکر سنجید مثلا آن ذوات الاذنابی را که بعد از
سال ۱۶۶۳ در جدول منضبط کشته اند پس مواضع اوجی آنها را معین نمود و ابتدا آنهائیرا که
فاصله های زمانی ظهورشان زیاده از ده سال نبوده و بعد مرئی اوجشان از آسمان
زیاده از ده درجه بوده ممتاز کرده بهم دیکر ارتباط داد و علاوه بران در طلب این تحقیق
برآمد

برآمد که اکر این کواکب منتخبه را سه سه و زیاده تر بخواهیم دسته دسته نمائیم مدارات
آنها را نقاط فصول مشترکه هست یا خیر پس از قرار عمل یک مثالی میآوریم این سه
ذوذنب ۱۰۸۳ و ۱۰۸۸ را منظور میآوریم و بعد از این سه را ۱۲۶۴ و ۱۲۸۰ I و ۱۲۸۰ II
۱۲۸۰ II را مواضع اوج این شش کوکب چنین است

	طول بجوزهر	عرض بجوزهر
۱۰۸۳	۲۷۹٫۳	۶۹٫۳
۱۰۸۸	۲۸۶٫۴	۷۵٫۲
۱۰۹۴	۲۹٫۸	۸۳٫۵
۱۲۶۴	۳۰۳٫۱	۷۳٫۲
I ۱۲۸۰	۳۱۳٫۲	۷۲٫۹
II ۱۲۸۰	۳۱۳٫۹	۷۶٫۴

در هر کروهی تفاصلات طولی بحسب قوسی از دایرهٔ عظیمه اندک زیادتر میشود از ۳ درجه
پس اینجا توافق معتبری بدست آمد و چون در طلب نقاط فصول مشترکه مدارات آنها
برآئیم توافقی از این غریب تر بدست میآید می بینیم که همهٔ آن نقاط در موضعی از آسمان
جمع شده اند که وسعتشان بدو درجه نمیرسد در حدود طول ۱۹ درجه و عرض جنوبی ۷۸ درجه
و چون آفتاب را بخطی مستقیم وصل نمائیم بکوکب ... فصل مشترک پنج مدار بدست
میآید پس احتمال خیلی قوی میرود که این هر پنج کوکب از یک کانون مشترک ذوذنبی
صادر کشته باشند و اکر سوال شود از فاصله های ذوات الاذناب این دسته نسبت
بآفتاب در ازمنهٔ ماضیه کوئیم که این فاصله ها ابتدا خیلی مختلف اند و هر چند قهقرا بالا

رویم در قرون گذشته خیلی بعیده می‌بینیم بهمدیگر نزدیکتر میشوند و نتیجه را که در خصوص موسیو هک بدست آورده اینجا میآوریم بنابر آنکه نصف قطر وسطی مدار زمین واحد فرض شود

سنین	ادوار ذوذنب سال ۱۸۹	سال ۱۹۶	سنین	ذوات الاذناب سال ۱۲۷۶	و سال ۱۲۸۹	سال ۱۲۸۵
۵۷۴	۶۰۰	۶۰۱٫۹	۷۵۷	۶۰۰	۶۰۵٫۶	۶۰۵٫۲
۸۳۶	۵۰۰	۵۰۲٫۲	۱۰۲۰٫۹	۵۰۰	۵۰۰٫۶	۵۰۵٫۳
۱۲۸۷	۴۰۰	۴۰۲٫۳	۱۲۵۹٫۶	۴۰۰	۴۰۵٫۷	۴۰۵٫۵
۱۶۷۶٫۵	۳۰۰	۳۰۳٫۹	۱۴۷۰	۳۰۰	۳۰۵٫۱	۳۰۰٫۸
۱۴۶۲٫۷	۲۰۰	۲۰۳٫۶	۱۶۴۷٫۸	۲۰۰	۲۰۱٫۱	۲۰۱٫۳
۱۶۰۲	۱۰۰	۱۰۵٫۱	۱۷۸۵	۱۰۰	۱۰۱٫۸	۱۰۲٫۱
			۱۸۳۴٫۷	۵۰	۵۲٫۸	۵۴٫۳
			۱۸۵۳٫۶	۲۵	۲۴٫۴	۲۵٫۵
			۱۸۵۸	۱۰	۱۵٫۹	۱۷٫۴

از روی این جدول چنین معلوم میشود که هرچند بالاتر رویم در اعصار ماضیه از یکطرف می‌بینیم که دو ذوذنب ۱۰۸۴ و ۱۰۹۲ واقعا بهمدیگر نزدیکتر میشوند و از طرف دیگر ذوذنب ۱۲۷۶ و ۱۲۴۵ و ۱۲۸۰ را حالا نمیدانیم که آیا اینها یکبار متفقا براه افتاده اند یا آنکه اوقات غروبشان مختلف و ممتاز بوده موسیو هک در این خصوص چیزی تصریح نمیکند

نمیکند بلی گوید که مثلا در بدو حرکت دو ذوذنب ۱۰۸۴ و ۱۰۹۲ همین قدر کافی است اختلاف سرعت قلیلی قائل شویم در هر ثانیه ۱۰ اکره تا هنگام ورودشان یک یک در عالم ما مجموع تاخیرات کوکب ابطا بقدر دویست سال شود و از اینقرار مستبعد نیست که اندو ذوذنب در یک وقت از کانون صمد ورخود دست کشیده باشند

موسیو هک بعد از تحقیقات خود چند هیات ذوذنب دیگر هم ترتیب داده که ما جدول مفصل آنها را در کتاب ذوات الاذناب آورده ایم آن جدول مشتمل است بر ۳۲ ذوذنب که بر هفت گروه قسمت شده و هر کدام را کانونی است مختص خویش ولی اینجا گنجایش آن تفصیلات نیست و چیزیکه از آنها باز میآوریم همین نتیجه است که باعتقاد افاضل ما را در عالم هیاتهای واقعی هست از ذوات الاذناب که اجزای هر دستگاه را بستگی است بیک مبدا و همگی را در بدو حرکت یک سرعت بود یا آنوقت که وارد شده اند در کره انجذاب آفتاب

(در خیال مذکور این تحقیقات مهم و این احکام نه مختص باشد بذوات الاذناب یک عالم شمسی هر ستاره آسمان را گویند هیات ذوات الاذنابی هست مختص خویش و لیکن بموجب قوای جاذبه سیارات یا جاذبه مواد ملا آسمان این اجسام علی الاتصال ستاره اصلی خویش را وا میگذارند و وارد میشوند در مدارات بیضی شکل دائمی و یا باتفاق در مدارات پارابل یا هیپربل میگردند بدور آفتابی دیگر)

باب دوئم

در ترکیب و ماهیت طبیعی ذوات الاذناب

فصل اول

در منظر عمومی ذوات الاذناب و سحاب و ذنب و هسته و وسعت آنها

هسته روشنی را ستاره نامند که قطعه سحابی مغشوش بر آن احاطه داشته باشد راس ذو ذنب گویند و بیشتر اوقات این سحاب ممتد میشود گاه بجلو و گاه بعقب در جهة حرکتش و یک تا چند دنبا تولید میکنند که مبادی کلی آنها را ذنب گوئیم و صفت ذو ذنب در ذهن عامه همین طور است که ذکر شد چنانچه ذوات الاذنابی که بمناسبت ضوئشان با چشم میتوان دید اغلب مؤلف باشند از سه جزو ستاره است که هسته آن باشد و سحابی که گیسو و ذوابه آن باشد و دنباله بخاری که ذنب آن باشد ولی همه ذوات الاذناب صاحب هسته و ذنب نیستند و این حالت بیشتر اتفاق افتد در آن ذوات الاذنابی که بچشم مرئی نیستند و تلسکوپی گویند از سال ۱۲۲۲ هر شش در صد تخمین عدد ذوات الاذناب بی هسته برآمد و آنها بالنسبه بیشترند (گوید در ۱۶ ذوذوابه تلسکوپی که من رسیدگی نمودم ۱۲ عددش هیچ آثاری در مرکز نداشت و در آخر محرم ۱۲۸۲ ذوذوابه ایک قطعه سحابی ضعیف نمود بی آنکه اندک اثر روشنائی در مرکز داشته باشد ولی این فقره را هم باید گفت که یک ذوذوابه معین منظر در عرض همان اوقات ظهور خیلی تغییر میکند و بطریق اولی در ادوار مختلفه ظهورش اگر دوری باشد چنانچه ذوذنب ایک که شاید آوردیمش در اواسط شعبان ۱۲۸۲ شکلی سحابی

سحابی ظاهر شد مروحه مانند که در راسش ماده خیلی متراکم بود دیگاه بعد هسته روشنی بنظر آمد که از هر سمتش بخاری خارج شده بود اینگونه اختلافات منظر را اغلب دو چیز باعث است اول تغییراتی که در وضع و در فاصله الکوکب و زمین دست میدهد دوم تغییر واقعی که در صورت و در هیات خود ذوذوابه دست داده باشد و مابعد از این شواهد چند در خصوص این گونه تغییرات غریبه که با کمال سرعت دست میدهد خواهیم آورد

حالا ذکر نمودیم که ذوذوابه بی دنباله بسیار داریم ولی در ذوذوابه شخص بحسب فصل رصد و بحسب محل و مقامی که در محیط مدارش وارد میشود که با دنباله دیده شود یا بی دنباله و شاید عجیب اینست که دو ذوابه هاله در ظهور سال ۱۰۹۲ بتاریخ اواسط رمضان هیچ علامت ذنبی نداشت ولی سه روز بعد ذنبی در آن پیدا شد بطول ۳۰ درجه

غالب اینکه دنباله کوکب مفرد است ولی در کوکب متشخص هم تغییر صورت زیاد در ذنب دست میدهد و نیز تغییر وسعت مرئی و حقیقی و این تغییر گاهی بسرعت دست میدهد و گاه ذنب کوکب را مضاعف و مثلث نیز دیده ایم و چند شاهد در این باب داریم از جمله ذو ذنب سال ۱۲۲۲ و سال ۱۲۵۹ دنباله مضاعف داشت و بعباره اخری ذنبش دو شاخ بود مختلف الطول و بکذا ذوذنب ۱۲۳۸ و ذو ذنب سال ۱۲۶۶ I و از سال ۱۲۷۰ که هر کدام صاحب دو ذنب میشوند مختلف و شاخه کوتاهتر متوجه بود بسمت آفتاب

ش ۲۱۰ ذوذنب سال ۱۱۵۷ است معروف به شش و با چند ذنبا ز قرار

ش ۲۰۷ اول ذوذوابه هسته دار هست
ب ذنب دوم سحاب ذوذوابه است
ب ذنب بی هسته

نقشهٔ انحصر

ذوذنب سال ۱۱۵۷ که معروفست به شیرو کمتر از ۶۰ دنباله نداشت و انفلاذ نبش بصورت مروحه برشش شاخه قسمت شده بود که در نزدیک هسته جمع آمده بودند و بعد از هم جدا شده اند بصورت خطوط منحنیه روشن مختلف الطول که زاویهٔ حادثه مابین دو شعاع طرفین به ۶۰ درجه میرسید و ذوذنب درشت ۱۲۷۸ در شب ۲۰ محرم همچنان منظری نمود جز آنکه شعاعهایش مستقیم بودند و این نکته را باید ملتفت بود که چنین منظر مستقیم دنبالهٔ ذوذنب شاخهای پراکنده شاید بموجب اثر دورنما باشد آنوقت که زمین و بالتبع شخص ناظر تخمینا بر استقامت دنباله واقع شوند و این بعینه حالت ذوذنب اخیر است در تاریخ مذکور

وگاه علاوه بر ذنب اصلی که خیلی روشن است بعضی شعب و دنباله های فرعی در اطراف دیده میشود و یک شاهد از این قبیل داریم در ذوذنب ۱۱۸۳ که صاحب سه دنباله بود یکی خیلی بلند و دو تا دیگر خیلی کوتاه تر و باریکتر و هر سه مستقیم و ذوذنب درشت دو باقی تاقی سال ۱۲۷۵ نیز همچنان علاوه بر ذنب اصلی منحنی اش که بصورت دم خروس بود یک دو دنباله مستقیم داشت هر دو در یکطرف و مماس بر منحنی اول (رجوع کنید بنقشه های ۲۶ و ۲۷ و ۲۹)

در وضع امتداد ذنب اصلی و ذوات الاذناب قاعدهٔ کلیه ما در دست داریم که کمتر استثنا دارد و آن اینستکه ذنب اعم از آنکه مستقیم باشد یا منحنی و علاوه بر آنکه همیشه در سطح مدارش

مدارش واقع شده است امتدادی دارد بسمت مقابل افتاب که گویا در طول شعاعی واقع باشد که از افتاب بهسته کوکب وصل میشود اگر آن ذنب مستقیم باشد یا منحنی و الا در صورت انحنا چنانچه از روی س ۲۱۲ ظاهر است این بیان چنین اقتضا میکند که ذوذنب قبل از ورودش بحضیض متوهم باشد بر ذنبش و بعد از عبور از انجا موخر باشد از آن اما شکل اذناب انهم خیلی مختلف شود چنانچه ذکر شد بعضی مستقیم اند و بعضی منحنی خیلی محسوس و بعضی شکل بندی هستند همه جا یک عرض و بعضی در نزدیک راس عریض و بتدریج باریک میشوند تا منتهی شوند به پیکانی مانند وضع ذوذنبی که در سال ۱۲۹۰ موسیو تانری که یکی از منجمین جوان رصد خانه پاریس است منکشف نموده س ۲۱۳ و بالجمله بعضی دیگر هر چند از هسته دورتر شوند عریض تر گردند پس اگر شخص بخواهد که از روی این صورت ظاهره پی برد بشکل حقیقی اش میبایست که در هر حالت خاصی رعایت نماید موجبات اثار دورنما را که بجهت اختلاف وضع زمین و کوکب و اختلاف فاصلهٔ آنها دست میدهد چونکه اذناب این کواکب را طولهای شدیده مختلفه است پس فاصله که در هر آنی شخص ناظر را دست از دو نقطهٔ مبدا و منتهای ذنب خیلی دخالت دارد در طول ظاهر آن ذنب و ممکن است تا چندین کرور فرسخ تفاوت بنظر آورد و بسیار اتفاق میافتد که اطراف مخروط ذنب کوکب روشن تر بنظر آیند از اجزای درونش مثل آنکه گویا مجوف باشد یا سکمش تاریک ولی عکس اینحالت هم اتفاق میافتد مثلا ذنب کوکب اخیر ۱۰۲۷ (بنگره گویدرک روشنی داشت مثل مغز درخت که در تمام طول ذنب کشیده بود و عرض

س ۲۱۳ صورت دو دنباله [illegible]
در نیمه جمادی الثانیه ۱۲۹۰ [illegible]

آن را نصف کرده بود) و دنباله ذوذنب ۱۱۸۳ نیز همچنان منظری داشت
(رجوع کنید به نقشه ۲۶)

حالا کلمه درخصوص طول ظاهر و طول حقیقی اذناب بگوئیم در اینجا جدولی آورده ایم که از
اثر وی میزانی بدست می آید برای طول بی اندازه این دنباله های غریب

ذوذنب	طول الاذناب ظاهر بحسب درجه	طول الاذناب حقیقی بحسب فرسخ
۱۲۶۷	۲	۵۶۰۰۰۰۰
۱۲۷۷	۱۵	[illegible]
۱۲۳۰	۱۷	۴۸۰۰۰۰۰
۱۱۵۷	۲۴	۲۸۰۰۰۰۰
۱۲۲۶	۲۵	۱۸۰۰۰۰۰
۱۲۲۶ ب	-	—
۸۶۰	۵۲	۵۱۳۰۰۰۰۰
ذوات الاذناب ۱۲۵۱	۶۵	
۱۲۷۳	۶۲	۱۳۰۰۰۰۰
۱۱۰۰	۶۴	—
۱۲۵۳	۷۱	—
۱۰۹۱	۹۰	۳۸۵۰۰۰۰۰
۱۱۸۳	۹۷	۱۰۱۰۰۰۰۰
۶۶۳	۱۰۰	—
۱۰۲۷	۱۰۴	۱۲۸۰۰۰۰۰
۱۲۶۳	—	۳۳۶۰۰۰۰۰
۱۲۷۸	۱۱۸	۱۰۹۰۰۰۰۰

۱۰۲۷

جدول رجوع میکنیم بحالت هستهٔ ذوات الاذناب
با چشم نظر کنیم یا با تلسکوب اختلافات شدیده در ضوء آنها می بینیم هسته بعضی از دور منتهی
منتهی اگر برسد بضوء کواکب قدر ۱۱ و قدر دوازدهم و بعضی با چشم دیده میشود و در
جمله آنها دیده شده است که ضوء شان از ثوابت خیلی درخشنده بگذرد و ارصاد قدیم
حکایت نموده اند از ذوات الاذنابیکه ضوء شدید بی اندازه داشته اند بقدر ضوء آفتاب
یا متجاوز (مثل ذوات الاذناب سنین ۱۸۳ و ۱۴۶ و ۱۳۶ قبل از مسیح) و یقین
در این خبر اغراق است و لی این فقره گویا صحیح باشد که سه ذوذنب سنین ۸۰۵ و ۹۰۶
و ۹۸۵ در وسط النهار بچشم دیده شده اند و از اینقرار ضوء شان باید اقلا معادل ضوء
زهره باشد در وقت منتهای صفائش ذوذنب شهر و در نیمهٔ ذیحجه ۱۱۵۶ در ایتالیا و
نکر یک روز نمایان بود بفاصلهٔ ۵ ۳ از مرکز آفتاب هرگاه از پناه دیواری
نظر میکردند که خود آفتاب را میپوشاند ذنب آنهم در طول ۴ و ۵ نمایان میشد حاصل
آنکه تغییرات فاصله ذوذنب و زمین بحدی شدید و سریع دست میدهد که در یک کوکب
اختلاف ضوء بی اندازه عارض میشود پس هر وقت بخواهیم که ذوذنب را از این حیثیت
بهم دیگر بسنجیم میبایست این تفاوتهای شدیده فاصله را منظور بیاوریم و این نکته در جمیع

حالات ظاهرهٔ ذوات الاذناب باید مرعی شود
تاکنون منجمین اقطار چند هستهٔ ذو ذنب اندازه گرفته اند و از اینقرار نتیجه بدست آمده
(در ذوذنب ۱۲۱۳ I) هفت فرسخ (در ذوذنب ۱۲۲۶ I) ۱۱۲ فرسخ (ذو
ذنب رونانی) ۱۲۰۰ فرسخ و با لجمله وسعت هسته ذوذنب ۱۱۸۳ رسیده بود
۷۲۰۰ فرسخ ولی این اندازه ها همان مختص جزو ستاره نمای راس است که عین هسته
باشد و قطعهٔ سحاب یا هوای محیط بر هسته خیلی از اینها درشت تر است در سال ۱۲۳۳
ذوذنب انک وسعتش میرسد به ۴۸۰۰۰۰ فرسخ و سحاب ذوذنب درشت ۱۲۲۶
که ذکرش رفت ۲۸۸۰۰۰ فرسخ وسعت داشت پس اگر آنرا مدور فرض کنیم حجمش
از مضاعف حجم آفتاب میگذرد و حال آنکه هسته اش یک جزو از ۳۰۰۰ جزو حجم
زمین است و بنابراین یک جزو از ۰۰۰ ۰۰۰ ۸۰۰۰ جزو حجم آفتاب
باعث ذکر این اعداد آنستکه بتوانید تصوری از وسعت حجم مواد مولده ذوذنبی نمایید
ولی نباید اعتمادی باین اندازه ها نمود و چنان دانست که بتقریب ثابت است و تغییر
ناپذیر چونکه صورت و حجم جمیع ذوات الاذناب علی الاتصال در جنبش و تزلزل است
خاصه در آن قطعهٔ مدارش که کمال قرب بآفتاب دارد و ما هم در خبر آن مقام نتوانستیم
خوب ببینیمش (از س ۲۱۲ معلوم میشود میزان تغییر صورت و تغییر وسعت ذوذنب
انک در فاصله ۲۳ روز قطرش در عوض ۵۰ روز بشدت تنزل یافت و از
۷۱۸۰۰ یکدفعه رسید به ۷۰۰ فرسخ یعنی بقدر ۹۳ مرتبه تنزل نموده و حجمش
بنابر آنکه

س ۱۳۲ ذو ذنب انک است و بتدریج کوچک [illegible] برصد [illegible] ۲۲ [illegible] بتاریخ ۱۲۵۳ شهر رجب

بنابر آنکه کروی فرض شود ۸۱۰۰۰ مرتبه کوچکتر شده از روی شکل چنین مینماید که کوکب
درشت تر شد ولی باید ملتفت این نکته بود که فاصله اش از آفتاب و از زمین در این قطعه
دوره اش بسرعت تنزل نموده)

فصل دویم

در اندازه جوهر و کثافت و ضوء ذوات الاذناب و حدسهائیکه در خصوص ترکیب
و تولید ذنب زده اند

منظور ما حالا تحقیق در مسائل عدیده دقیقه است که منسوب میباشند باحوال تشکیل و
ترکیب طبیعی ذوات الاذناب و اول اشاره لازم است در باب قدر جوهر آنها
و در باب کثافت ماده که از آنها تولید شده اند بعضی ذوات الاذناب دیده ایم که
در ضمن پیمودن مدارات خود آنقدر نزدیک شده اند بمشتری و زحل و مریخ و زمین که
باثر آنها اختلافات محسوس در حرکاتشان عارض شده و اینمقوله تعدیلاتیکه موجب
تغییر صورت و تغییر وسعت مدار میشود منجمین قبل از واقعه استخراج نموده و خبر میدهند
و برصد مبرهن شده که سرعت و بطوی که بقواعد علمی باید در آن حرکات عارض شود
بموجب اثر انجذاب سیارات است همانطور که بنای حساب آن تعدیلات بر این مقدمه
بوده است و اگر قدر جوهر ذوات الاذناب بهمان میزان و رتبه سیارات میبود میبایستی
که آثارشان هم از همان قرار باشد و در حرکات مشتری و سایر سیارات مورث
همچنان تعدیلات گردند و هنوز اینگونه اختلافات بروز ننموده پس چنین استنباط میشود

که قدر جوهر ذوات الاذناب غیر محسوس است مثلا ذوذنب لکزل در سال ۱۱۸۱ و
۱۱۸۳ خیلی نزدیک شد بمشتری و بهیئات افمارش و بقدر ذرّه اختلاف در حرکات
آن اجرام بروز نکرد و در سال ۱۱۸۴ نزدیک شد بزمین تا قدرش برابر فاصلهٔ ما
پس اگر جوهرش میرسید به جزار یک قدر جوهر زمین اثرش میبایست بنابر حساب
لاپلاس طول شهر نجومی را بقدر ۲ ثانیه مغشوش کند و حال انکه از اینگونه اختلافات
را بهیچوجه بروز نمود ه (ما بینه بنابر بعضی ملاحظات مناظر و مرایائی ذوات الاذناب
در حکم لاشیئ مرئی فرض میکند و باعتقاد او جثه و ماهیت ذوذنب بقدر یکصد و هشتاد
هزار کرور کرور مرتبه پست تر است از درجه هوای خود مان و منظور در این تخمین ذوذنب
انکت بوده و مانند این ملاحظات را چون در ذوذنب نوره (۱۲۲۰) نمائیم جثه اش
خیلی از این کمتر میشود ولی تمام این حسابها مبنی گشته بر کمال ضعف روشنائی سحابهائی
انها که حاجب باور ار نمیشد ند و از وراء اوّلی کواکب قدر پنجم بدون ضعف ضوء نمایان
میشد ند و از وراء دوّم کواکب قدر یازدهم ولی از روی قاعده این حکم جاری
نمیشود در خود هسته یا خاصه در وسط انها که بچشم در وسط النهار دیده میشوند مجاور آفتاب)
در تحقیقات مفیده که عنقریب در احوال و عوارض ذوات الاذناب شرح
خواهیم داد یکی از فضلای همشهری ما موسیو ادوارد ش چنین باز نمود میکند که نسبت
معینی هست میان فاصلهٔ کوکب تا آفتاب و میان قدر جوهر خاص آن و قطر آن جزو سحابی
که مجذوب بجذب هسته یعنی قطر هوای حقیقیش و چنین رابطه وقتی تحقق بهم رساند که فاصله
تا آفتاب

تا آفتاب بحدی شدید باشد که قوّه رادعه مرتبه یا حقیقیه که مولد ذنب است از شدت
ضعف بمتشابه نباشد اصلی دیگر انکه قوّه رادعه بران مزید میشود انوقت که ذوذنب
بحضیضش نزدیک شود و یا اقلا انقدر با آفتاب نزدیک شود و جوب پیدا
کند پس بعد ازین دو مقدمه موسیو دش بنابر ارصاد دزّه یا لی که اندازه تقریبی
قطر سحابی دو ذو ذنب دونائی و انکت از روی بدست آورده نتایج ذیل را استخراج
نموده است
نسبت بقدر جوهر زمین جوهر ذوذنب دونائی چنین میشود ۰۰۰۰۰۲۷ ره یعنی قریب
یک جزو از بیست هزار جزو اولی و بعبارهٔ اخری قریب ۵۳ همچو جوهر هوای ارضی
و نسبت با آب معادل میشود با کره که ۲۰ فرسخ نصف قطرش باشد و ثقل آن میشود
۰۰۰ ۲۲۲ کرور کرور خروار ولی خیلی دور است از که مابینه تقدیر
نموده بود
قدر جوهر ذوذنب انکت از روی همان قاعده میشود بتقریب هزار یک جوهر زمین
و حال چون بخواهیم که از قدر جوهر جثه را استخراج کنیم معلوم است هر جا هسته جامد
یا مایع ممتاز باشد حکمش غیر از هوای سحابی ذوذنب است و محاسبات و اعمال بالبته
اگر باید با دلیل بجا لی تعلق بگیرد آن جثه سحابی و ذنب است و اما جثه هسته را چون از
جوهر نا قابل جزو محیطش چشم بپوشیم زود استخراج شود ولی در اینصورت باید بعلاوه
هسته را بدقت اندازه بگیریم و این کاریست مشکل و میدانید که در ذوذنب معین ابعاد

بحسب فاصله اش از آفتاب تغییر کند پس جثه اش نیز بحسب آن فاصله و آن ابعاد مختلف

شود و محاسبات رشد در ذوذنب دوناتی جثه هسته را بتاریخ اواسط ربیع الثانی

۱۲۷۵ قریب ثمن جثه آب نتیجه داده و حال آنکه جثه غشار سحابی بقدر یک جزو

از ۱۵۲۰۰۰ اجزو جثه هوای ارضی باشد

بعضی مسائل دیگر داریم نیز مهم که هنوز جواب ایشان مبهم و غیر معین است در خصوص

حالت طبیعی ماهیت ذوذنب تمن جمله ضوء ذوذنب را نمی دانیم اکتسابی است از آفتاب

یا خاص و ذاتی خود اوست و دیگر ماهیت هسته آیا جامد است یا مایع یا دخانی یا آنکه

تراکمی است از اجزای صغار و دیگر باعث این تبدیل شکلی که علی الاتصال در ذوات

الاذناب دیده میشود چیست که ذنبی تولید میکند و لبط میدهد و بعد بکلی نابود میسازد

پس کنون منظور ما بیان اجمالی معرفتی است که در این مسائل داریم و اقلاً

آنچه حدس زده اند ذکر کنیم

در مائه اخیر چنین قائل شده بودند که هستهٔ ذوذنب جرمی است کثیف شبیه اجرام سیارات

که مثل آنها شعاع آفتاب را کسب نموده منعکس میسازند و بعضی ادعای رؤیت اهلهٔ آنها را

نیز نموده اند ولی یقین خطای حس ابصار بوده

اراگو ابتدا در تحقیق حالت ضوء ذوذنب (سال ۱۲۳۶ و ۱۲۵۵) آلت پلاریسکوپ

استعمال نمود و چنین یافت که بعضی از آن اشعه اکتسابی است و منعکس از آفتاب و

بعضی فضلای دیگر مثل شاکرناک در پاریس و زنزنی و گوی در ایتالیا و بری در

هاوان و لیه در برزیل از تحقیقات حالت ذوذنب دوناتی مصدق شد یداراگو را

و همین حالت در هسته ذوذنب کوکب کوگیا (سال ۱۲۹۱ تحقیق شد و هکذا ابر صید

موسیو رایت (جزو اعظم شعاع ذوذنب بوسیله انعکاس از جرم آفتاب اشتقاق

یافته)

ولی این ارصاد اگر دلیل باشند بر اینکه بعضی از شعاع ذوات الاذناب اکتسابی است

دلیل نمیشوند بر اینکه قائل شویم که بعضی دیگرش از هسته مشتعل باشد یعنی ممکن است

که آن بعضی از خود هسته باشد و نباید منکر این فقرهٔ ثانی گردیم

(اراگو نظر بطرز اختفای ذوات الاذناب که در ضمن دور شدنشان از آفتاب و از زمین

منطفی میشوند قبل از آنکه وسعت ظاهرشان غیر محسوس شود قائل باین مذهب شده

که آنها را ضوء خاصی نیست ولی میتوان جواب گفت که کوکب چون از کانون شمسی دور

گشت جزو سحابیش متکاثف میشود و موجب تبرید ذرّ آتش و این تکاثف چون شدت

نمود شاید پرده شود حاجب ضوء هسته و بالجمله ممکن است که اشتعال هسته اگر صحت

داشته باشد جزو اعظمش بموجب حرارت آفتاب باشد و هرچند کوکب بحضیض نزدیکی

جوید بیفزاید و بعد از عبورش از آنجا تنزل یابد)

عمل تفصیل خیالات را چون در شعاع ذوذنب جاری سازیم مؤید همین رای ثانی

گردد

چونکه در جمیع ذوات الاذنابیکه شعاعشان را تجزیه و تفصیل نموده اند خصوصیتی مشترک

یافته اند اینستکه عمده خیالات آنها چند بندیست روشن و درخشان که بفاصله های
تاریک از همدیگر جدا گشته اند و خیالات متصله خیلی ضعیفی که این بندها بران تصویر
میشوند یا بکلی وجود ندارند و یا اقلاً محسوس و مرئی نمیگردند جز در بعضی از آنها و ذوات
الاذنابیکه هسته خیلی ضعیف دارند مثل انکه و یا هنوز روشن نشده باشند مثل ذوذنب
۱۲۹۰ ه هیچ خیالات متصله از آنها بروز ننموده پس چنان مینماید که بندهای روشن تولید
گشته باشند از ضوء هوا یا گیسوی ذوذنب و از انفراد ذوات الاذناب هسته داری که ضوء انها را
توانسته اند بتوسط منشور تجزیه کنند بترتیب ذیل تشکیل یافته اند

در مرکز سحابی هسته ایست که خیالات متصله تولید میکند اما نمیدانیم که بموجب این حکم
آیا باید آن مادّه جامده یا مایعه البته مشتعل باشد تصدیق براین قول میتوان نمود بشرط
انکه اتصال خیالات تمام باشد ولی ضعفش بشدتیست که نمیتوان گفت آیا این روشنائی
ذاتی است و خاص اشتعال ماهیت هسته و یا انعکاسیست از جرم آفتاب که شاید از هر دو
مؤلف باشد خاصه آنوقت که ذوذنب در حالت تقرب بآفتاب بر حرارتش بیفزاید
ولی تجربیات پلارسکی چنین معلوم میشود در هر صورت اقلاً جزوی از شعاع کوکب کسب از
از آفتاب است شعاع هوا ذوذنب خیالات نیمه دار درخشانش دلیلست برانکه ماهیت اندو
بحالت دخان است و هم مشتعل ولی از خارج عوارضهای صادره از هسته چون دلیل آید
برانکه پرده های هوا از متولدات هسته اند پس مشکل است که قائل شویم باشتعال هوا
و ذنب در حالتی که خود هسته علی الاتصال آنهارا تولید میکند صاحب این حالت
اشتعال

من ۱۵ [illegible] ذوذنب ۱۲۹۰ [illegible]
[illegible]

اشتعال نباشد پس احتمال است که اشعه صادره از هسته ذوذنب که اقلاً در جوار حضیض
علاوه بر شعاع انعکاسیش شعاع مستقیمی باشد از ذات ماهیتش

و از حیثیت کیمیاوی ذوات الاذناب هرچند کمتر تجربه شده اند ماهیتشان را چندان
ترکیب و امتزاجی نیست و از روی مقایسات هوگنس کاربن مفرد است یا ترکیبی
از کاربن و هیدروژن کاربنی و از روی تحقیقات سکشی الجسم اکسید دو کاربن است
یا اسید کاربنیک پس این شخص اخیر بی ماخذ نگفته که (باید خیلی ملتفت بود که جمیع
ذوات الاذناب مرصوده تا این زمان صاحب بندهای کاربن میباشند

قبل از انکه مشغول شویم بحالات عوارض ذوات الاذناب هرچند مختصر باشد
لازم است که از خود عوارض فی حد ذاته چیزی بگوئیم یعنی شرح دهیم تغییرات غریبه را
که در هر مقامی از مقامات سیر ذوات الاذناب برصد آمده

اوّل واقعه انبساط و نمو اذناب را گوئیم ذوذنب زمانی قبل از رسیدنش بحضیض همین
قدر که بتوانیم ببینیمش آنرا حالاتی دست دهد یا قطعه سحاب ساده است قریب الاستداره
و یا اگر از سابق دنباله روشنی داشته این دنباله یک اثر ضعیفی بوده مثل کروه خیلی مختصر
و مبهمی پس هرچند کوکب بآفتاب نزدیکتر شود آنرا نمو و استطاله دست دهد تا از آنجا
بگذرد و در قطعه ثانی مدارش روی بتنزل نهد و در آخر بکلی فانی و مختفی شود
(رجوع کنید بشکل ۲۱۳)

اما جزو سحابی که احاطه دارد بر هسته خود در همان عرض مدت علی الاتصال در معرض

تبدل شکل است و چنان مینماید که رابطهٔ مخفی داشته باشد با ذنب و اولین کوکبی که ازین
مقوله تغییرات دران دیده شد ذوذنب مشهوراست مال سال ۱۱۵۷ ولی بدقت
رسیدگی نشدند جز از سال ۱۲۰۱ که راس ذوذنب هاله را دیدند روز بروز منظر
مختلف میکیرد از هستهاش های روشن جدا میشد ابتدا در امتداد شعاعیکه
از آفتاب بان وصل شده ولی در سمت مقابل آفتاب و بعد جهات دیگر گرفت گاه
در سمتی از آن شعاع و گاه در سمتی دیگر و چنین نوسان غریبی را بیل رصد نمود و بعد
شاکرناک مجددا در ذوذنب بزرگ ۱۲۷۹ تجربه آورد
سه ذوذنب دیگر یکی از دوناتی سال ۱۲۷۵ و دیگر مال سال ۱۲۷۷ و دیگر
مال سال ۱۲۷۸ ب نیز همانطور در معرض صدور انجره بودند از هسته بخارج ولی
این رکهای روشن بیشتر بمنظر غشاهائی بودند متحد المرکز و امتداد ثابتی داشتند و خصوصیت
مشترکه این صادرات هستی چنین بود که بعد از انکه همی از کانون مضیئی دورتر میشدند همیشه
در سمت مقابل آفتاب چنین بنظر میآمد که متوقف اند و بعد از ان از پهلو در خلاف جهة
برگشته میشدند چنانچه ذنبی تولید کنند با استمداد جریان اتصالی سر چشمه و از روی نقشه
هائیکه ما اینجا باز آوردیم بر صد بندی شاکرناک برای منظر تلسکوبی در ذوذنب ۱۲۷۵
و ۱۲۷۹ تبدیلات شکلی مذکور خوب واضح میشود
ذوذنب سال ۱۲۹۱ که کوترزیا باشد در قلیل مدتی که در اروپا مرئی بود تبدیلات
شکلی غریبی او را عارض شد در اواخر ایامش خاصه اواخر جمادی الاولی قطعات رنگی
ازبین

ازبین و بسیار هسته میچسبد و منجمد و حد و جنبین هسته را تولید می نمود و در همان تاریخ
چنان مینمود که ذوذنب در شرف دو ورقه و دو پوسته گشتن است و ما تاریخ تفصیلی
این تغییرات را در کتاب ذوات الاذناب آورده ایم اینجا موقع آنها نیست همین قدر
باید اکتفا کنیم به نقل سه منظر تلسکوب کوکب و شرح اجمالی آنها
س ۲۱۸ حقه ها یا قطعات مضیئه در ذنب ۱۲۷۹ است و اوّلی در شهر
صفر یکساعت از نیمه شب ۲۵ گذشته و دویمی در سه ساعت قبل از نیمه شب ۲۵
حالا میخواهیم که بدانیم سبب اینهمه تغییرات و تبدیلات شدیدهٔ عجیبه چیست و
باعث تولید و انبساط اذناب چیست و بموجب اثر کدام قوتی این گونه صادرات
متوالیه مادیه بروز میکند و بعد از ان چه میشود که ظاهرا و چه از نقاط دور رشته عوارض
باشند چیست سابق قبل از انکه اطلاع تفصیلی حاصل نمایند از این عوارض مصادرات
هسته و از تشکیل حقه ها و از قطعاتی که اکلیل های مضیئی باشند مشغول شدند بتوجیه مسئلهٔ
ذنب ها و بعد فرضهای تازه نمودند و حدسهای دیگر زدند برای توجیه عوارض جدیده
مرصوده ولی هیچکدام از این وجوه وارده هنوز مقبول تام نگشته پس ما را است
که از هر کدام اشارهٔ مختصری نمائیم و بگذریم

از این صورتها که [illegible] ثبت [illegible]
نقشه ۳۰ [illegible] ذنب [illegible] ۱۲۷۵
[illegible]

ولی باعتقاد

ولی باعتقاد اپتّن وکاردان وبیگو براه ذنب کوکب وجود خارجی ندارد ونمایش
ظاهر ساده است نظریکه بروز نموده است بموجب انکسار شعاع آفتاب وقت عبورش
از درون ماده کاز شفاف سحابی محیط برهسته این مذهب درزمان ماقی الجمله قوتی کرفته
وازجمله ژرکن بران رفته وسبرهن نموده که میتوان صور مختلفه دنباله را متوجه ساخت از
روی اشکال منحنیه حادثه باثر انکساریکه بوجود مادهٔ سحابی عارض میشود موافق طبیعت
ابصاریه طبقاتیکه معبر شعاع میباشند ولی این ترتیب موجب ملائی است که قوهٔ
انعکاس داشته باشد وتا فاصلهٔ زیادی ازهسته ممتد شود ونمی توانیم تا چنان فاصله
قائل شویم نه بوجود هوای ذوذنب ونه بتجدد هوای آفتاب
احتمال قوی وبلکه یقین دراینستکه ذنب کوکب وجود خارجی واقعی داشته باشد وان
تراکم اجزای صغاری باشد که از سحاب ذوذنب جداکشته باشد باثر قوهٔ رادعه ویکشیده
شده باشد بخارج حد انجذاب هسته وبحض سرعتی که کرفته دنبالهٔ آنرا درحرکت داشته
باشد ولی نمیدانیم که این قوهٔ رادعه چه باشد آیا قوهٔ واقعی است که بموجب اثر اندفاع
اشعه آفتاب حادث شده چنانچه کپلر واوله ولاپلاس خیال کرده اند واین وجه
که با مذهب خروج شعاعش وفق دارد وزود مقبول افتد امروز با مذهب تموج شعاع
که مقبول عامه است درست نباشد
پس حالا که چنان شد آیا اندفاعی است مرئی ولی حقیقت که بموجب اختلاف قوهٔ مرکزیه
ماده ذنب وملائی که دران حرکت میکند بروز نموده باشد واین مذهب نیوطن است

س ۲۲۵ ذوذنب کوکربات در ۲۰ ربیع الثانی
۱۲۹۱ از سطر کلانش موافق نقشه نمو
سوریه

وبعد از او رای هوک وبسکویچ النخص خروج ذنب را درسمت مقابل آفتاب قیاس مینمود
بصعود الجزء که بر مقتضای خفت ثقل خود بالا روند بفوق طبقات غلیظ تر هوا و اگر چنین
نباشد آیا ممکن است که بمذهب هرشل الکتریستیه مثبت آفتاب ذوذنب را از دور الکتریزه
کند بهمان اندازه که باذناب نزدیک میشود

پس هسته پر شود از الکتریستیه منفی در انحال که سحابی الکتریزه مثبت شده اگر انفصول را الکتریزه
کند باین ترتیب هسته پر است آنرا الکتریستیه منفی و سحاب چون با الکتریستیه مثبت پر کند
لابد از سرچشمه بدور انداخته میشود یعنی بسمت مقابل آفتاب و آنوقت موجب تولید ذنب
میشود باالجمله بمذهب لبل ممکن است قوتی باشد قطبی شبیه مقناطیس تا باین وسیله توجیه
شود تزلزل جعدهای روشن

چند سال است که مهندس فرانسوی موسیو رش معلم فاکولته علوم شهر مونپلیه درصدد
توجیه شکل ذوات الاذناب برآمده که بقاعدهٔ عالیه ریاضی این مسئله را حل کند پس ابتدا
بجز اثار رسمی از حرارت آفتاب و از قوهٔ انجذاب چیز برا دخیل نمود و معلوم کرد که میتوان
باین وجه توجیه نمود تشکیل اکلیلهای متوالیه را که باثر حرارت از هسته جدا گشته اند
و بموجب اثری مثل اثار جزر و مد بجا مادهٔ که از ذوذنب پرده میجهد و در حلقه میزندگی
بطرف آفتاب و دیگر در سمت مقابل همین قدر که بگذرد از حد انجذاب هسته میبایست
از دو طرف جریان کند و موجد ذوذنب شود قرینه همدیگر پس این فرض ناقص است
چونکه ذنب اغلب در همان یک سمت مقابل آفتاب است ولی در همان اوقات موسیو فای

چون

چون رسید کی نمود بوجوه مختلفه که در این باب طرح شده و بارصاد جدیدهٔ ذوذنب
دونانی قائل شد بوجود قوهٔ اندفاعیه واقعیه که تولید شود بحرارت آفتاب و اثرش
بعکس نسبت مجذور فاصله باشد و بر نسبت سطوح نه بر نسبت قدر جوهر در مادهٔ که بی
اندازه لطیف است موسیو فای بر این عقیده است که باین فرض بتوان توجیه نمود انبساط
ونمو اذناب را انتشار جعدها و اکلیلها و دیگر خمیدگی آنها را و علاوه بر اینها اختلافی سرعت
حرکت کوکب را همانطور که در ذوذنب انک و ذوذنب فای برصد محقق شده و موسیو
رش چون اثر این قوهٔ جدیدهٔ اندفاع را در محاسباتش مندرج نمود و هر که نتیجهٔ علم و حید
درخصوص اشکال اذناب مطابق آمده ولی اینفقره را باید بتجربه معلوم کرد که آیا چنین قوت
طبیعی واقعا لازمهٔ خروج حرارتست از چشمهٔ حار قوی همچون جرم آفتاب

باالجمله در این اواخر یکی از طبیعیین ممتاز معاصرین موسیو تندال بنا بر تجربیات خیلی
دقیقه بدیعه راهی بنظر آورده است برای توجیه عوارض ذوات الاذناب و آنرا
ممتاز ساخته باسم توجیه شعاعی اینست که ذوات الاذناب را مرکب دانند از بخاریکه
باثر تابش آفتاب قابل تفصیل باشد و راس و ذنب مر تیرا ابری شعاعی دانند که از آن تفصیل
نتیجه شده و انتساج ابرهای شعاعی کاشف باشد از انتساج ذوذنبی بنا بر این وجه
ذنب کوکب جسمی نیست که تصور شده باشد بر اشعهٔ شمسی که از درون هوای ذوذنب
میگذرند بلکه جسمی است مرسوب بر همین اشعه

بر این مسائل پر فایده که هنوز در پردهٔ ظلمت و خفا است چند مسئله دیگر اضافه میشود که

که چندین نوبت مورد توجه عموم ناس گردیده سابق اشاره شد که ذوذنب دوری بیلا بموجب حکم نجومی بایستی در سال ۱۲۴۸ زمین را ملاقات کند (و عنقریب بیان خواهیم نمود که شاید چنین ملاقاتی در رمضان ۱۲۶۹ دست داده باشد و اگر تمام ننموده ملاقات ناقصی اتفاق افتاده و آن حادثه منجر شده به بارندگی خیلی باشکوه تماشائی از شهب)

پس میخواهیم بدانیم که بر فرض وقوع چنین حوادث چه عارضه رخ خواهد نمود تا یکصد سال قبل فضلا براین اعتقاد بودند که ذوات الاذناب کواکبی هستند که ملاقاتشان بازمین یا با سیارهٔ دیگر شاید مورث حوادث شدیده خطرانگیز باشد

(لالامبر در تألیفات فلکی گوید که چون تأمل کنیم در وضع حرکت ذوات الاذناب و بخاطر آوریم قواعد انجذاب بلا تردید قایل میشویم باینکه تقرب آنها بزمین شاید باعث حوادث سختی گردد و طوفانی عام برانگیزد یا زمین را در تحت تهی معدوم و فانی نماید و خرد و متلاشی اش کند یا اقلاً از مدارش منحرف کندش و ماهش را از دستش بگیرد و بلکه خودش را بردارد و ببرد در آنسمت زحل بعید از دش و چندین قرن در برودت زمستانی مبتلایش کند که نه انسانی و نه حیوانی طاقت زیست و زندگانی نداشته باشد و خود اذناب این کواکب هم آنوقت خالی از حادثه نیستند چراکه کوکب بعد از دور شدن خودش تمام آن ذنب یا بعضی از آنرا در هوای زمین ما وامیگذارد)

در همان اوقات موپرتویس نیز شرحی همچنان نگاشت و در باب حوادثی که ملاقات احتمالی زمین و سیاره اسباب تشویش خیال منجمین گردیده بلی در ذیل این حوادث ممکن الوقوع

ممکن الوقوع بعضی فواید هم آورده که میتوانیم دورادور از تأثیر این کوکب جلب کنیم مثل تغیر فصول سال مانند بهاری ابدی و تحصیل اقمار جدیده و بلکه منطقه مانند منطقه زحل و بعد چنین گوید

(هرچند خطرناک باشد صدمه ملاقات ذوذنبی شاید چنان قلیل باشد که وارد نیاید جز بهمان قطعه که کوکب را مواجه گشته و شاید در فدا ساختن یک ملک کوچکی مابقی زمین بهره یاب گردد از غرایب تازه که چنین کوکب از اقصی بعد عالم برای ما تحفه و هدیه میاورد و شاید از حسن اتفاق شکست پاره های چنان جرمی که نقد حقیرش میشماریم طلا باشند و الماس ولی حیرت آنجاست که ذوذنب ساکنانی داشته باشد که بریزند بروی زمین آنوقت چه حالتی ماها را نسبت بهمدیگر دست خواهد داد)

امروز ظاهرا انجمن از اینگونه خوفها آزاد شده اند و از آن عقاید برگشته اند و نه همین احتمال ملاقات مستبعد است و جای اضطراب نیست برای وقوع چنین حادثه بلکه جرم اکثر ذوات الاذناب آنقدر کوچک است نسبت بحجم زمین که مصادفه اش را هیچ اثر نیست

باب سیم

در احوال شهب

فصل اول در منظر اینگونه کائنات و دنباله آنها و الوانشان و تعداد ساعت بروزشان

در عهد جوانی خیلی دوست میداشتم که برافقت یک دو نفر همسال و هم مشرب خودم
در شبهای خوش تابستان بر روی علف بخوابیم و آسمان با صفای درخشان را تماشا
کنیم پس با همدیگر دوستانه صحبت میداشتیم در باب این ستاره‌ها و از همدیگر میپرسیدیم
که آیا چه باشد این هزاران هزار گل آتشی که هر کدامشان گویا چشمی است که از آن اعماق
ملاء ابر با دوخته‌اند و ما را نظر میکنند و در این تماشا چیز غریب تر ما را بحیرت آورد که
خیلی با شکوه مینمود این بود که گاه گاه ستاره میدیدیم که ناگاه میجهد و بی صوت و ندا
خط آتشی درازی میکشید و باندک زمانی نهان میشد آنوقت باهم میگفتیم که آیا این
ستاره سابق در آسمان بود و میدرخشید و حال بنظر ما فانی شد و یا آتشی بود تازه افروخته
که از برابر چشم ما گذشت ولی در جواب این سؤالات درمیماندیم همین قدر دیدارش
ما را باین خیالات میانداخت و از طفولیت همی شنیده بودیم میگفتند که هر تیر شهابی جان
شخص مرده است که از زمین انداخته میشود بسمت فاسکاه آسمان و اگرچه اعتماد زیادی
بچنین توجیه ساده لوحی نداشتیم ولی در دماغ جوان ما بی اثر نبود و ما را می انداخت
در خیالات باطله دور و دراز

و بعد از آن

و بعد از آن نتوانستیم خود را راضی کنیم باین افسانهای عامیانه که حالا در تماشاخانها موضوع
بازیها و اغانی است و اگرچه از ذکر عهد جوانی و رسومات قدیمه مرا خوش آید ولی راست
گویم که هیچ تاسف نمیخورم از اینکه می‌بینم امور واقعهٔ حقیقیه در جای خیالات باطله نشسته
و قواعد علمی طبیعی جای توجیهات مرموزه را گرفته و کائنات شهب عالم
تعلق گرفته و در سلک حوادث آسمانی مندرج شده و موجب هیچ وهمی هم نگشته
هرگاه صفحهٔ آسمان درست از ابر مکشوف باشد و شخص ناظر در جائی قرار گرفته باشد
که تمام افق را تماشا کند شبی نمیگذرد که یک یا چند تیر شهاب بنظر نیاورد و وجه کس میداند
که آن نقطه روشنی است که بغتةً از میان ستارگان نمودار میشود و گویا بر صفحهٔ فلک
ثوابت و اغلب یک دنبال خود روان میکند که باختلاف
مدت داغش باقی میماند منظر شهب مانند کواکب رسمی است و از حیثیت ضوء مثل آنها درجات
و اقدار مختلفه دارند و کم نیست عدد شهبی که بقدر اول رسند و وسعت ظاهرشان
زیاد باشد و بچشم ما بدرخشند مثل سیارات مثلاً مشتری و زهره و بعضی بزحمت محسوس
میشوند و دیدنشان خیلی دقت نظر باید راصدانی را که اوقات خود را مصروف داشته‌اند
بتفتیش و تحصیل این شعبهٔ اصلی نجوم و بالجمله بعضی دیگر دیده نشوند جز با تلسکوب
برگ روشنی که در عقب کوکب باقی است سمت ظاهر سیرش خوب واضح و منقح بدست
آمد و آنرا تیر شهاب گوئیم پس گوئیم آیا این دنباله واقعیت دارد یا آنکه مجرد ظاهر است
و بروزش (فهرستی از کائنات جویه منیرهٔ مرصوده در سه سال ۱۲۸۳

و ۸۲ و ۸۵ بتوسط جمعی علمای نگارشخانه انگلیس شامل ۱۹۵ عدد کوکب است که
ضوئشان میرسد بقدر سیم و تجاوز میکنند در این جمله ۱۱۵ عدد از قدر اول باشد و
۵۲ عدد از قدر دویم و ۲۶ عدد از قدر سیم و علاوه بر آنها ضوء ۱۲ عددش
تجاوز نموده بود از کواکب خیلی درخشان از انجمله ۱۲ عددش میرسد بدرشتی قرص
ماه و ۸ عددش بقدر ربع و نصف قرص بود و یک عدد معادل بود با دو سه
ضوء زهره و یکی میرسید بضوء بهمچو ۶ عدد مشتری و این نوع کائنات را مخصوصاً کرات
اتشی گویند و پنج عدد از این کرات در مدت ظهورشان شدت و ضعف در ضوئشان
عارض میشد و منظر خیلی خوشی داشتند)
بموجب انطباع شدی است که بر روی طبقه شبکیه باقی میماند از بابت سرعت حرکت
نقطه منیره و احتمال است که بر در این واقعه بیشتر بموجب این هر دو سبب باشد و دلیلی
که مؤید این احتمال باشد اینکه بر آت و کرات دیده ایم اندکه دنباله روشن بلی
بعد از خفای کوکب باقی و مرئی بوده شکل دنباله گاه مستقیم و گاه قوسی اند منحنی و بحسب
سیر فرق کند
س ۲۲۴ دنباله ماریچ و سیر منحنی شهاب است (نمره اشهابی است با دنباله ماریچ که
در لندن بتاریخ اواسط جمادی الاولی ۱۲۴۸ موسیو فیچ رصد نموده است در صورت
ثور در ربع اول زمان ظهورش سفید رنگ بود و بعد قرمز شد و دنباله اش مایل شد
بقرمزی و نمره ۲ را موسیو هاله و میله در گلاسکو رصد نمودند وقت مغرب در اول
جمادی الثانی

جمادی الثانی ۱۲۴۳ هسته درازی داشت درخشان بر رنگ زرد و قرمز و دنباله
داشت با شراره قرمز سیر کوتاهی طی نمود خیلی منحنی شبیه تیر شکل)
و بعضی در تمام طول خود یک قطر باشند و بعضی ابتدا باریک اند و بعضی در انتهای ظهور
و گاه بصورت دوک درازی که در وسط پهن تر باشد
س ۲۲۳ و بسیار دیده شده است شهبی که سیرشان ماریچ است و منموج س ۲۲۴ ولی
تمام این اختلافات عوارض ظاهره شکل سیر و شکل دنباله است چونکه اگر هم در واقع
نباشند ناچار بموجب اثر دوربینها و ضعفشان دیگرگون میشود طول قوسهائیکه
شهب طی میکنند و مدت ظهورشان و ضوئشان خیلی مختلف شود
قوس سیر گاه تا ۸۰ درجه میرسد و گاه از $\frac{1}{2}$ درجه نمی گذرد و مدت ظهور بیشتر کسری
باشد از ثانیه و تا $\frac{1}{2}$ دقیقه هم میرسد و هر وقت قطر مرئی حجیم محسوس باشد و کوکب
بمنظر کره مشتعلی نماید و در اینحال اغلب بطیئی الحرکه باشد آنرا ابلید گویند یعنی کره آتشی
ولی از روی س ۲۲۵ اختلافات شکل دنباله شهب است (کائنی جوی در بیرنگام
رصد شد بتوسط موسیو وُد در نیمه ربیع الثانی ۱۲۴۵ نزدیک سحر ضوئی داشت شبیه
زهره و رنگ نارنجی مایل بسبز و دنباله داشت سبز زمردی س ۲۲۵ بچهارده درجه طول
در ۶ دقیقه عرض بشکل مستقیم مجسمی و بعد از ده ثانیه زمانی خطی شد ماریچ و با جمله ۲۰
ثانیه بعد بشکل نصف دایره شد و مدت نصف دقیقه باین حالت ماند اینگونه تعدیلات
و بقای مدت دلیل باشند بر اینکه اغلب دنباله ها واقعیت دارند و یقین زمانی

باشد از اشتعال و احتراق شهاب)

یقین هنوز نرسیده ایم که آیا اختلاف معنوی هست میان بلید و شهاب با خبر و منبر کمان

برانیست که ایند و قسم کاین را مبدأ و منشأ یکی باشد و تفاوتی در میانشان نباشد جز از

بابت بعضی خصایص طبیعی خاصه از حیثیت ظهورشان و ضوء هر دو و طبقه اغلب تکمیناً زینت

اگر چه رنگ شعبه غلبه بر سایر دارد (در میان ۱۹۵ کائن فهرست مذکور انگلیسی

ترتیب الوان چنین بوده ۱۰۶ عدد سفید ۱۵ قرمز ۲۶ زرد و ۳۶ کبود

۶ عدد ترتیب الوان مختلفه گرفتند) شبی داریم زرد رنگ و دیگر قرمز و آبی و سبز

و گاه این الوان در مدت بقای کوکب تبدیل میپذیرند مثل کوکب س ۳۳۴

عدد شهبی که بتوان هر شبی رصد نمود خیلی مختلف شود و حالاتی اتفاق افتد که ربطی بظهور

آنها ندارد ولی بالطبع دخالتی در امر رؤیت آنها مینماید مثل کوتاهی و بلندی شب

رصد بحسب اختلاف ایام ماه هلالی باختلاف درجه مانع رؤیت کائنات خرد خفیف

میگردد ولی علاوه براین اسبابی که هیچ ربطی بخود حادثه ندارند اسبابی دیگر هست

مختص آنها که در بعضی اوقات موجب وفور ظهور شهب میگردند و اوقات دیگر باعث

ندرت آنها و در بعضی شبها و در بعضی ساعات شب بقدری نورکننده شوند که باسمای

ممتاز گشته اند باسم باران شهاب و میبات کل کواکبی را که همچنان یک مرتبه مدت چند

ساعت در آسمان ظاهر میشوند گروه شهب گویند و در بدو این مائه هنوز چندان زیاده

از دو سه نوبت ظهور گروه و هراخبر نداشتند از او به تاریخ ماه و روز ضبط مینمودند یک

نوبت

نوبت ۱۷ اسد است و دیگر ۲۰ عقرب و غیره و اما شهب نادر الظهور که در سایر

شبهای سال متفرق نمایان میشوند نظر باعتبارشان از آن گروه ها موسوم شده اند شهب

پراکنده ولی بعد از آنکه با کمال دقت و ثبات و عزم مدتی مشغول شدند برصد شهب

و تفتیش حالات آنها چند گروه دیگر یافتند که باعتبار اولی ناقلیستند ولی همان خصایص را

دارند خاصه دوره منتظمی را که در ظهور آنها بدست آورده اند بطوریکه هر سال چون

زمین برسد بهمان نقطه سابق مدارش یک یک از آنها بترتیب بروز میکنند و رفته رفته

هر چند آن کواکبی را که متفرق میدانستند در سلک دسته های تازه آوردند و ربط دادند

شان با گروههای معروفه سابقه نزدیک است که وجه تمیز کائنات گروهی و شهب

متفرقه از میان برخیزد

و قبل از شرح اصول بعضی ظهورات معتبره مقدم میداریم ذکر تعداد احتمالی شهبی را

که در عرض یکسال بمعرض ظهور میایند در مواجه زمین و چون بکنار گذاریم آن شبهای

اتفاقی را که موسم باران شهب است راصدان مختلف عدد اوسط شهبی را که یک نفر

میتواند در عرض یکساعت و در مکان واحد به بیند مشخص کرده اند و در ۵ و ۶ عدد و بعضی

تا ۷ و ۸ عدد و ولی یقین داریم که این عدد قلیل است و باید افزوده شود و از آن تاریخ

که علت لزوم و اعتبار اینگونه ارصاد گردیده اند اهتمام نموده اند و در افزایش

تعداد راصدان و قسمت نموده اند صفحهٔ آسمان را میان آنها که هر کدام در سهم خود شان

بدقت رسیدگی کنند و بتوسط معلم (مدرسه بال دول متحده ینگی دنیا) بدین وجه محقق

نموده که دوازده نفر راصد تعداد متوسط شهبی که رصد میکنند پنج برابر انچه رسید که
یکنفر می بیند و تعداد ساعتی یک افق را ۳۰ عدد تخمین نموده ولی ظاهر است که چون
هر مقامی احاطه می کند جزیر مخروط ابصاری که خیلی پست تر است از وسعتی از آسمان
که مکشوف در بالای آن و تحت طبقات هوا ساتر حد دبسیاری از کائنات میشود پس
نظر باین دو نکته حسابش چنین نتیجه داده که ده هزار هیچو قرار گاهی لازم است که در
آفاق مختلفه زمین اختیار شود تا نگذارند هیچ شهابی از نظر برود و بدون رصد و نظر
باین حساب قائل شده است باینکه در یکساعت سی هزار شهاب بطور وسط با چشم
دیده میشود و یا اقلا باید دیده شود و بنا بر آنکه صفحه کرهٔ زمین را فرض کنیم یک ترشیب
باشد و قبهٔ آسمان در کمال صفا و تعداد قرارگاه ده هزار باشد که در هرکدام ۱۲
نفر راصد نشسته باشند و باین حساب در مدت یکسال زیاده از ۲۰۰ کرور شهاب
برصد درمیاید (موسیو هریک یکی از فضلائی است که در این شعبه نجوم زیاد اشتغال
ورزیده چنین معتقد است که تعداد وسطی شهبی که بنا بر همان مقدمات هر روز رویت
شود در تمام هوا و بچشم کو باز یاده باشد از چهار کرور و این قریب سه برابر تخمین نیوطن
معلم است)
انچه گفتیم نه حساب همه شهب آسمان بود بلکه آنچه با چشم دیده میشود نیوطن و از روی بعضی
ارصاد تلسکوبی کائنات چنین استنباط نموده که تعداد شهب غیر مرئی با چشم
(ولی محسوس در تلسکوبی که قوس مو برابر باشد) بقدر ۴۰ برابر سایر است پس
ازاینروی

ازاینروی معلوم میشود که تعداد ساعتی را باید بکرور ها تخمین نمود و تعداد آنچه را که در عرض
هرسال میتوان بر صفحهٔ زمین رصد نمود از این آتشهای مرئی و غیر مرئی فقط سکون فلک
میرسد به هزاران کرور و متجاوز

فصل دویم

در احوال باران شهب و افواج کائنات جویه

حالا رسیدیم بظهورات افواجیه که موجب حدس منجمین گردیده است براینکه در نواحی
مختلفه ملأ آسمان تراکمات مختلفه متشکل گردیده اند و دسته دسته ها و گروهها و انبوه ها
میباشند و این طبقه را مخصوصا باران و مد شهب گویند و چنان ندانید که نظر بکثرت عدد
شان در هر ظهوری معتنابه گشته اند بلکه عمده بواسطهٔ دوره است که در ظهورشان یافته
و هر سال تخمینا بفصل معین عود میکنند یا بعد از انقضای مدت هرچند سال یکنوبت بروز
میکنند
اولین بارانهای شهب که دوره گردششان بتحقیق پیوسته دوتاست و این هردو
بحسب عدد شهب هم مزیت بر سایر دارند یکی مقارن است با ۱۷ اسد و دیگر با شهابی
۲۰ یا ۲۲ عقرب
مدتی قبل از آنکه نجوم بپردازد بتحقیق اینگونه حوادث ظهور شهب اسد را همه کس میدانست
در ملک ایرلاند معروف بود باسم باران سن لوران و دنباله های منیر شهب بعقیدهٔ
عاله اوحی اهالی کاتولیک ایرلاند اشک سوزان شهیدی بود که عید تولدش درست مطابق

آمده بود با ۱۷ اسد ویقین وقتی دیگر چنین تصادفی واقع گشته است میان حادثه
طبیعی با حسن عقاید مذهبی که این کهنه حکایت شایع گشته در فهستان نسالی گویند
در شب ۶ اوت مطابق ۱۹ مرداد ماه جلالی که شب تجلی است آسمان شکافد و از
درون شکاف شعله تا بیرون میزند (در سالنامهای چینیان از سال ۲۱۵ هجری
بعد متعرض شده اند باران شهبی را که مقارن واقعه اسد باشد گویند آنقدر فراوان
بوده که ممکن نشده است همه را بشمار آرند) با وجود این تاریخ ارصاد قریب التحقیق
باران ۱۷ اسد از اواخر ماه اخیر بالاتر نمیرود و تحقیق این گردش از روی ماخذ در
واقع بتوسط موسیو کنله و هر یک بوده در سال ۱۲۵۲ یا ۱۲۵۳ و نیمه شب
۱۶ یا ۱۷ اسد نظر باکثر بودن عدد شهب است و الا در شبهای مقدم و موخر نیز
شهب مرصود متجاوز است از تعداد وسطی لیالی رسمیه و از جمله ارصاد معتبره این دوره
چند شاهد میآوریم یکی سال ۱۲۵۵ است که کاتکسی و نوبیل در عرض چهار ساعت عدد
شهب مرصوده را در ناپل رسانیدند به ۱۰۰۰ و دیگر در سال ۱۲۵۲ والفردن
در بورین لین مدت یکساعت ۳۱۶ عدد شمردند و چون ارصاد چهل ساله این اواخر را
باهم بکر بسنجیم معلوم میشود که اختلافات شدید در این واقعه رخ داده در سنین ۱۲۵۲
و ۶۳ و ۷۱ و ۷۹ و ۱۲۸۷ خیلی ضعیف بوده اند و در سنین ۱۲۵۶ و ۶۰ و ۶۲
و ۸۰ و ۸۸ و ۱۲۸۹ خیلی انبوه و متراکم بوده اند (پس چنان حدس زده اند
که دوره در این جنبش و تموج باشد خاصه در اوقات اکثریت عدد که گردش ۸ ساله
دارد

دارد ولی نظر باشکال متغایره ارصادی که در حالات وکیفیات خیلی مختلفه بعمل آمده هنوز
نمیتوان در این باب حکم صریحی نمود)

دوره عقرب نیز عوارض غریبه دارد و ظهور ۱۹ عقرب ۱۲۱۲ هجری و شب ۲۰ عقرب
۱۲۳۹ سزاوار ذکر است هومبلت و بومپلانی که در تاریخ اول در کومانا حضور داشته اند
نقل کرده که میان دو ساعت و چهار ساعت از نیمه شب گذشته صفحه آسمان مخطط شد
بدنباله های روشن جدید که لاینقطع قبه فلک را از شمال بجنوب میبریدند بطوریکه گویا
آتشبازی باشکوهی در اقطار شعاع اتفاق افتاده و کرات آتشی درشت باندازه قرص
ماه و یک برابر و ربع قطر آن نمایان شد که مسیرشان مخطط میشد بابندهای طویل عریض
منیر دنباله شهب و بهمان تاریخ در برزیل ولابرادر و کروئلند والمانی و کیان فرانسه خاک دنیا را
رویت نمودند

ظهور شب ۲۰ عقرب ۱۲۴۹ نیز خیلی عجیب است (اراگو گوید شهب را در طول
سرحد شرقی امریکا رویت نمودند از خلیج کلزیک تا هالیفاکس از ۹ ساعت از ظهر گذشته
تا وقت طلوع آفتاب و بلکه در چند محل در روز روشن تا هشت ساعت از سحر گذشته
شهب چنان زیاد بود و در همه نواحی آسمان بیک مرتبه ظاهر شده بود که اگر میخواستند شماره
آورند امید امکان نبود جز بتقریب خیلی دور و موسیو المستد را موبستن در عین شدت
واقعه شبیه خودش بنصف تعداد تکه برفهائیکه اوقات بارندگی متعارفی در هوا ظاهر
فرود میاید و آنوقت که خیلی ضعیف شده و تنزل یافت در مدت ۱۵ دقیقه ۶۵۰ کوکب

بشمار آورد با آنکه وسعت منطقه که منظور آورده بود بقدر عشر افق مرئی بود و این عدد
باعتقاد او دو ثلث شمارهٔ کل بود یا سه ربع و از انقرار حسابات ۸۶۶ عدد یافته
باشد و برای تمام قبه مرئی آسمان ۸۶۶۰۰ عدد و از روی این عدد مبهم یکساعت
میشود ۲۲۴۶۰۰ کوکب و چون مدت تمام واقعه زیاده از هفت ساعت بشد کل
عددی که در ستن ظاهر شده متجاوز از ۲۴۰۰۰۰ میشود چونکه مبنای این حساب چنانچه
گفتیم عددی است که در وقت کمال تنزل شهب بشمار آورده اند) در سالهای مابعد
نیز تعدادشیماری از شهب برصد آمده در همان شب ۲۰ عقرب یا ۲۱ چه در اروپا
و چه در امریکا و ظهور سال ۱۲۵۲ معروف است نظر بتصادفش با شفق شمالی و شاید این
این علامت رابطه باشد میان دو نوع حادثه آسمانی)
ارصاد جدیدهٔ دیگر نیز عنقریب شاهد میاآوریم در ثبوت و تحقق دوره ۲۰ عقرب تا مبانی
محکمی قرار دهیم برای علم نظری تازه که در ارتباط گروه شهب باذوات الاذناب
و با بعضی سحابی ها تالیف نموده اند و ضمنا اینجا اشاره میکنیم از تواریخ اصلیه که بحسب عادت
شهب بروز میکند فوج فوج و دسته دسته
در ۱۱ جدی باران شهابی باریده که در وقایع سلف تاریخ گذاشته اند و دیگر رصد شده
است در سوئس سال ۱۲۵۱ و ۵۴ و در بلژیک سال ۵۵ موسیو براوه رؤیت
نموده اتوفت که با موریت علمی بسمت آفاق قطبی میرفت و بالجمله در سال ۱۲۵۶ موسیو
کتله در بلژیک رویت نموده و در ۹ دلو سال ۱۲۸۵ بارگی معتبری شده و از نیمهٔ دلو تا نیمهٔ
حوت

حوت واقعه معتبری رخ نداده اگرچه ارصاد قدیمهٔ چینیان و تواریخ عمومی عهد اوسط
گواهی میدهند بر چندین ظهور که در همان عرض مدت واقع شده از اواسط حوت
تا اواسط حمل هم برهمین حکم است شب اول شور فوج شهابی انبوه در وبر لیمی
و در ماساسرشت سال ۱۲۱۴ رصد شده و سال ۱۲۵۲ در تخس و سال ۱۲۸۵
در برکام در ماههای سال ثور و جوزا و سرطان از این حیثیت نامساعد ند و در تواریخ
قدیم آثار جزوی اگر در این خصوص منضبط باشد و متاخرین هم در بروز آن سه ماه گفته‌اند ساکت
اند اما ماه اسد خاصه اوایلش بارندگیهای وافر دارد من جمله ۵ و ۶ در دو سال
۴ و ۱۲ و ۱۲۵۶ عدد بشمار از شهب در اکزلاشاپل بتوسط موسیو هنیس رصد شده
و در بن بتوسط موسیو شمیت بعد از اینها موسم بارندگی ۱۷ اسد است که نوبت
بازگشتش از پانزده روز بیش دارد در افزایش عدد ساعتی بروز شهب هر شبه
سال از این تاریخ باید رفت تا ۲۳ و ۲۵ میزان که نوبت بروز شدید شهب است
و بالجمله بعد از مد معتبر لیالی ۱۹ تا ۲۱ عقرب که تفصیل بروزش را در دو سال
۱۲۱۳ و ۱۲۴۹ شرح داده ایم و بازعود نموده با کمال شکوه در سال ۱۲۸۳ و خاصه
در سال ۱۲۸۴ دیگر دیده نمیشود جز در فوج قوس یکی در ۱۵ و دیگر در ۱۷ تا ۲۱
و شاید بارندگی شدید ۱۵ قوس انسکه برانید در سال ۱۲۱۳ رؤیت نموده

فصل سیم

در مبدأ و منشأ و بروز شهب و توجیه علمی شبابارلی

هرچه باشد ماهیت طبیعی شهب وکرات اتشی وکائنات جویه که اجسامی هستند معدنی
وگاه گاه از اعالی هوا بر زمین میافتند امروز ثبوت پیوسته که منشا مشترک آنها یکی
سماوی است یا خارج ارضی حاصل انکه اینها اجسامی هستند دایر در نواحی مابین سیارات
وچون زمین در طی مدارش روی بملاقات آنها رود اینها اندک پس وپیش وارد میشوند
درهوای ما وآنوقت مرئی میگردند

این توجیه را سابق حدس زده بودند حتی حکمای متقدمین ولی یکصد سال بیش نیست
که از روی ارصاد دقیقه وتجربیات صحیحه اساسی چیدند محکم برای چنین مذهبی که سابق جز
حدس وفرض چیزی نبود ودر این یکصد سال چنان معتبر شده که دیگر اختلاف آرای
ارباب علم را در آن راهی نیست بعقیدهٔ جمعی از این مردم شهب وکائنات ساقطه هوائی
بودند یعنی که تولیدشان واشتعالشان واطفائشان همه در اعالی طبقات همین هوا
اتفاق میافتاده وتکوینشان در آنجا بتراکم موادی بوده قابل اشتعال مثل ادخنهٔ
متصاعدهٔ از زمین که بموجب خفت وزنشان میل به بالا نموده اند وظاهرا کلادنی در
سال ۱۲۰۹ اول شخصی بوده از متاخرین که منشا کرات آتشی را در خارج زمین دانسته
اینجا بزرگ طبیعی حکایت کند که من از کلادنی عقیده اش را خواستم در باب طبیعت این کائنات
ناریه وموافق جوابی که نوشته این وجه بی سابقه بخاطر او رسیده گوید (بهترین وجه
در بیان حال این حوادث آنستکه منسوب نمائیمشان به منشائی سماوی نه ارضی یعنی فرض
کنیم چیزی باشد غریب که از خارج وارد هوای ما گردیده باشند همچنان که سنگ احوال

ذوات

ذوات الاذناب را توجیه نمود با آنکه مدت چندین ماه آنها را از کائنات هوائیه میپنداشتند)
پس تذکرجات کلادنی واعمال دو نفر طلبه جوان المانی براند و بانزابنر وبعد زحمات
راصدان بسیاری که در پی آنها قدم زدند در انگلیس والمانی وفرانسه وبلژیک ودول
متحده وبکلی دنیا جمیعا ختم شده به تاییدات این مذهب جدید که لاکلام مسلم گشته وشعبهٔ تازه
بر نجوم طبیعی افزوده وحال بطریق اختصار وجوه تحقیق منشا خارجی شهب را ادا میکنیم

اول کثرت ارتفاع نقطه منیره است در بدو ظهورش در هوا ونیز ارتفاع
زیادی که وقت خفا از نظر راصد دارد براند و بانزابنر در سال ۱۲۱۳ اول
شخصی هستند که درصدد تعیین ارتفاع کائنات برآمدند وقت ظهور هنگام خفاشان
پس در قرارگاه اختیار نمودند بفاصله مناسب واختلاف منظر بعضی شهب را متفحص
نمودند واز نشانیها وکیفیات مختلفه اتحاد کوکب مرصود را بدست آوردند پس باین
تدبیر ارتفاع چند ستاره را استخراج کردند خاصه وقت خفاشان وچنین یافتند که از
پنجاه هزار تا ۱۴۳ هزار ذرع باشند ودر شبهائیکه در بدو وختم هر دو ارتفاع را
اندازه گرفتند در وقت ظهور ۱۹ فرسخ و ۲۰ فرسخ مرتفع بوده اند ووقت خفا ۱۱ فرسخ و
۱۲ فرسخ

بعد از آن بامثال اینگونه اعمال صحت ارصاد آنها بتحقیق رسید وباعتقاد ورس شهب
۱۴ اسد موسم اشتعالشان وقتی است که ارتفاع وسطیشان چنین باشد
۱۸،۲ فرسخ وخفاشان وقتیکه بارتفاع وسطی ۱۲ فرسخ برسند وبنوطن

معلّم اندازه اند و فاصله را چنین یافتند ۱۸ فرسخ و ۱۲٬۲ فرسخ
و موسیو هرشل که در ارصاد کائنات ثابت قدمی دارد چنین یافتند ۱۹ و ۱۲٬۷
فرسخ واسطهٔ این اعداد برای وقت ظهور ۲٬۱۹ و برای خفا ۱۲٬۴ فرسخ این اعداد
مقادیر وسطی ارتفاعاتست و بعضی شهب در فاصله های خیلی بیش از این مشتعل شده
اند تجربه دکتر هیس یکی از شهب ۱۷ اسد ۱۲۸۳ وقتی وارد هوا شد ارتفاعش
۴۶ فرسخ بود و هنگام خفا باز ارتفاع بود ۲۰ فرسخ و ارتفاع مبدأ و منتهای
شهابیکه یک وقت در برلن و برسلو مرصود شده ۷۴ بوده و ۵۰ فرسخ و چندین
عدد از شهبی که یک مرتبه منجمین رصدخانهٔ ما در پاریس و ارلیان سال ۱۲۷۱ رصد
نموده اند ارتفاع شان زیاده از ۶۰ فرسخ و هفتاد فرسخ بوده پس صرف نظر
از شهب تلسکوپی که یقیناً ارتفاعشان بیشتر است شهبی داریم که وقت اشتعال خیلی بالاتر
باشند از حد و تخمینی کرهٔ هوا (چون احتراق این اجسام را ظاهراً نتوان به دیگر
نسبت داد جز بحرارت حادثه تفشار اجزای هوا که نباید مزید گشته باشد بر آن تولید
الکتریسیته و بعبارهٔ اخری جز به تبدیل و اشتعال قوت فعلی شان بحرارت پس تجربیات
متقدمه مؤید این حکم شود که ارتفاع هوای ارضی خیلی بیش از آنست که از روی صبح
و شفق استخراج نموده اند و هرشل در این باب گفته که کثرت ارتفاع شهب ما را برآن
داشته که قائل شویم بوجود یک نوع هوائی در فوق هوای رسمی خودمان که لطیف تر
باشد) ولی اصل مطالبی که بلاواسطه استنباط میشود از ارتباط شهب طول واقعی
مسیریست

مسیریست که در برابر نظر راصد می پیمایند از هنگام ظهورشان تا وقت خفا و بحساب
مختصر استخراج شود سرعت تقریبی آن نقطهٔ منیره در طول قوس مسیر و باین وجه
معلوم شده که سرعت سیر بعضی شهب در هر ثانیه رسیده است به ۱۱ فرسخ و آن
خیلی متجاوز است از سرعت حرکت سیارات و این گواه قطعی است بر خروج منشأ
این اجسام و برای اینکه بعنوان از جملهٔ کائنات جویه دانستشان چونکه عبورشان در هوای زمین
واقع است اتفاقی که شاید اخرین درجهٔ وجود شخص نه مطلق العنان آنها باشد
حال مشغول میشویم بمؤید قطعی دیگر در باب منشأ خارجی شهب
برصد بارانهای شهب خاصّه آنها که مقارن برج اسد و عقرب باشند کیفیت معتبری
بدست آمده در باب سمت مسیر شهب مرتبه در یک بارندگی و آن اتحاد و اشتراک جهة
سیر آنهاست در حالتی که شهب متفرقه گویا از جمیع نقاط آسمان بروز کنند و سیر
ظاهرشان خطوطی باشند که بوجوه مختلفه متقاطع میکردند شهب دوری گویا بیشتر قبه
فلک خطوط مستقیمه و منحنیه که می پیمایند منشأشان یک جا باشد و از یک محل متشعّع
گردند
هومبلت از سال ۱۲۱۴ براین عقیده شد که بسیاری از شهب مرصوده در شب
۲۰ عقرب جهة سیر مشترک داشتند و در سالهای ۱۲۲۹ و ۵۰ و ۱۲۵۲ رصد کنان
نقطهٔ مبدأ بارندگی افواج شهب همان ماهرانشان دادند در صورت اسد و مخصوصاً
در نواحی ستارهٔ گاما (γ) و برخلاف منشأ مشترک آن شهب ۱۷ اسد را کیا

از سال ۱۲۵۵ برخود ستاره راس الغول صورت برساوش وارد آورده اند
یا در نواحی این کوکب مابین برساوش و ثور و بعد از آن نقاط منشا تفرقهٔ دیگر مشخص
شده چه برای بعضی از شهبی که در این دو تاریخ ظهور نموده اند و چه برای سایر ظهورات
ولی نکته و منظور اصلی که المستند بدلیل ثور بران ایستاده و جمیع راصدین متاخرین
تصدیق نموده اند اینست که نقطهٔ مشترکهٔ تشعشع که ظاهرا کواکب از آنجا بروز میکنند محلش
تغییر نمیکند در تمام مدت بقای حادثه یا آنکه آن نقطه را باید بمتابعت حرکت یومی انتقالات
مختلفه عارض شود نسبت بافق مکان و از این قرار واضح میشود که مدارات شهب بکلی
خارج اند از تبعیت حرکت یومیهٔ زمین و بعبارهٔ اخری منشا ظهور این کائنات آسمانی است
نه هوائی و جوی موافق همان حدسی که در اواخر ماه گذشته زده بودند و این واقعه را
نمیتوان بقسم دیگر تعبیر و توجیه نمود و دلیل قطعی است بی سؤال و جواب بر اینکه
شهب قبل از ورود در هوای ما متحرک باشند در فضا مابین سیارات
نکتهٔ دیگر که مزید میشود بر تایید رصد سابق ولی اختصاص دارد به بعضی بارندگیها اینست که .
پس از سال ۱۲۵۰ بتوسط اتک مجری و تور گردیده این شخص بنای حسابش را بر
ارصادی نهاد از مدت عقرب ۱۲۴۹ که در امریکا بعمل آمده و نتیجه چنین آورده که نقطهٔ
بروز و اشعاع شهب درست همان نقطه است که کرهٔ زمین در تاریخ ۲۰ عقرب بحرکت
انتقالیش متوجه میشود بسمت آن و در حقیقت خطی که آنوقت مماس شود بر محیط مدار زمین
میرود تا منتهی شود در آسمان بر همان نقطه از صورت اسد که سابق نشان دادیم اما
بارندگی

بارندگی ۶ قوس سمت سیرش موافق است با سمت حرکت زمین نه آنکه مثل گذشته
بسمت مقابل باشد و سایر بارندگیها مثل ۱۷ اسد و اول ثور وضع ملاقاتشان
با زمین بنهج مذکور نخواهد بود زمین را باصطلاح پهلوگیر می کنند و لهذا سرعت ملاقاتشان
خیلی مختلف شود شهب ۲۱ عقرب سرعتی که در ورود بهوای ما میگیرد مساوی است
با مجموع دو سرعت سیر آنها که قریب ۴۱ هزار ذرع ثانیه خودشان باشد و ۲۸ هزار
ذرع ثانیهٔ زمین یعنی

ش ۲۲۷ مسیرات ۸۳ شهابست که در کلاس کوشب ۲۱ عقرب ۱۲۸۳
رصد شده بتوسط هرشل و گریگور

در هر ثانیه بقدر ۶۹ هزار ذرع راه روند و این تخمینا منتهی مقدار سرعت سقوط شهب است
و شهب ۶ قوس سرعت خاصّهٔ خودشان ۳۸ هزار ذرع است و سرعت زمین
۲۸ هزار پس باید در هر ثانیه بقدر ۱۰ هزار ذرع سیر کنند ولی چون جاذبه باعث ازدیاد
سرعت میشود قدر واقعی السرعت میرسد به ۱۸ هزار ذرع اما بارندگی راس الغول
که شهب ۱۷ اسد باشد سرعتش از قرار ۵۸ هزار ذرع باشد و سرعت سیر شهب
اول ثور در هر ثانیه از قرار ۵۰ هزار ذرع
احکام ملزومهٔ این تطابق را هیچ شبهه و تردیدی متزلزل نسازد و شهب هر بارندگی
که بظاهر پراکنده و مختلف السیر باشند در واقع راههای متوازی طی کنند و یا بتقریب
متوازی باشند و سمت سیر مشترکشان در بعضی بارندگیها موافق همان قطعه باشد از [illegible]

در تاریخ ظهور حادثه جرم زمین طی میکند و در سایر بارندگیها خطی باشد باختلاف درجه
مایل بنسبت بمنطقة البروج اما توجیه اختلاف سمتی که بحسب ظاهر در سیر شهب می بینیم خیلی
آسان باشد همین قدر که قواعد دورنما را در اینجا دخیل کنیم خاصه امری از رؤیت را که
بر هر کس تحقیقش ممکن باشد اینست که هر وقت باد شدیدی بوزد چنانکه حرکت ابرهای
آسمان را محسوس کند و شخص ناظری متوجه شود بآن سمت افق که از آنجا باد میوزد آنوقت
بنظر او ابرها را جهات سیر علی الظاهر مختلف باشد و از برابر روشن ابرها همی بلند شوند
وبتدریج بسمت الرأس رسند و از هر جانبش بسمت حرکت همی مایل تر باشند بنسبت
باو ولی بطوریکه حالت توازی واقعی علی الظاهر تفرقه و تباعد مبدل گشته

کنجکاوی و اطلاع بر احوال سمت سیر افواج شهب بارندگی چنانچه دیدید راصد را
لازم است و سزاوار اینستکه نظر توجه زیاد بسمت آنها اندازند لهذا پس از سال
۱۲۶۹ وخاصه در این اوقات موضوع تحقیقات جازمه گردیده و چون اینگونه تحقیقات را
گشایند تا شهبی که کنون پراکنده و متفرق میدانستند مندرجا یافتند که بسیاری
از آنها را مسیراتی است که متوجه اند بسمت نقطه یا ناحیه محدودی از آسمان و چنین
نقاط را که نقاط مشعشعه گویند امروز متعدد یافته اند و ما اینجا موقع نقاطی را که نظایر
افواج اصلیه شهب مذکوره فوق باشد میاوریم و چند نقشه بر آن مزید میکنیم تا با کمال
وضوح بچشم محسوس شود حقیقت تفرقه مسیرات افواج بارندگیها (فهرستی عمومی
از نقاط مشعشعه افواج راموسیو گره ترتیب داده که مشتمل است بر ۱۳۲ مجرای
شهب

شهب و فضلای دیگر هم فهرستها امثال آن ترتیب داده اند که مجموعا ۹۵۰ نقطه مشعشعه را
شامل است بلی باید از این جمله مجاری ممتاز مختلف غیر مکرره را منتخب نمود)

جمیع این خطوط طلیکه باقسام مختلفه همدیگر را تقاطع نموده اند (س ۲۲۶ یا س ۲۳۰) و در
آخر میگذرند در قطعهٔ کم وسعتی از آسمان خطوط معیار شهب اند و تصویر گشته اند بر
افق مکان رصد ولی از روی بعضی مشتبهات که در اینجا به نظر میرسد چنین معلوم میشود
شهب مرئیه در یک شب همیشه متعلق نباشند بیک فوج معین حاصل آنکه ارتفاع بی
اندازه که شهب راست وقت افروختن و خاموش گشتن در سرحدات هوای ما و
سرعت شدیدی که دارند در وقت ترسیم قطعاتی از مسیرات خود که جای مرئی شدن
رگ نور و دنبالهٔ روشن است بعد از ظهور شان و قدر سرعت سیر شان که متجاوز است
از سرعت سیارات در محیط مدارات شان و بالجمله اشتراک سمتی که جزو اعظم شهب
یک بارندگی دارند و تعبیر شود باشعاعی مرئی از ناحیه مشخصی از قبه فلک و تناوب
بازگشت بارندگی این جمله دلیل باشند بر اینکه کره زمین هر ساله یا هر چند ساله که تلاقی
میکند بنقاط مشخصه از مدار خود ملاقاتش افتد درست با همان افواج سابق شهب
وجمیع این امور بارصاد   چنان تحقق یافته که ادنی شبهه

اوقات شهب که مجاری کواکب باشند	مواضع نقاط مشعشعه				اشخاص راصدین
	بعد نجومی	میل نجومی	نقاط صور دوره		
	ج	ق	ر	ربع دایره	
۱۱ جدی	۲۳۳	۱۵	۷	انجیل ثالث	هرشل
۸ دلو	۲۳۳	۲۶	٤		سیاپارلی
۱ ثور	۲۷۷	۳۴	٤	اشتقاق	هرشل
۱۷ اسد	۴۴	۵۶	٣	برساوش	دو
۲۷ میزان	۹۰	۱۵	٤	بچصار	دو
۲ عقرب	۹۸	۲۵	٤	۵ جرا	هریک
۲ تا ۲۲ عقرب	۱۴۹	۲۳		۷ اسد	ایرمن
۱۹ تا ۲۲ قوس	۱۰۵	۴۳	۵	۴ جرا	گرگ

باقی نمانده است در باب صحت منشاء السحابی شهب پس یقین شد که اجسامی چند که اجزای خرد سماوی باشند و غالب نور ذاتی ندارند که باعث روشنائیشان شود و تبعداد زیاد و یا بنوعهای مختلف متراکم و متخلخل در فضای مابین سیارات متحرک باشند و گردش و حرکاتشان در کمال انتظام است چونکه نوبت ملاقاتشان با زمین در کمال نظم است از حیثیت زمان و هم از حیثیت مکان که در نواحی مشخص آسمان باشند و هم از حیثیت جهات که چندان اختلاف نمیکنند

حال بمقام این سؤال بر میآئیم که آیا این کوهها و تراکمات مادیه را دورانی است بدور آفتاب همچون سیارات که مدارات بیضی شکل داشته باشند یا همچون ذوات الاذناب

الاذناب از مدارات خیلی دراز تر مثل پارابل و هیپربل و یا بالجمله این انواع مجاری چند هستند از سواد کاتنائی و اگر چنین باشد پس آن وقت از روی چه قانون و انضباط در فضاء عالم دور میزنند و اصول مدارات آنها چه باشند و بعد بدانیم این فقره قصه را که منشاء و مبدأ آنها چیست پس از اول در مقام حل اینمسائل حدسها زدند و فرضها نمودند که این انواع مناطق باشند به شکل بیضیهای دراز و کوتاه مختلف الوضع و خروج مراکز مختلف داشته باشند نسبت بآفتاب که مرکز حرکات آنهاست و نسبت بمدار زمین و باین طریق بعضی رصادان توجیه ها نمودند خوب دید هر دو چنانچه ظهورات ۱۷ اسد و ۱۹ تا ۲۱ عقرب را نسبت دادند بملاقات زمین با چند عدد از یکنوع حلقه ها که سطح مدار زمین را قطع نموده باشند بر دو ناحیه که نظیر باشند باد و مکانیکه زمین در اندو تاریخ تصرف میکند و لی بعد از تحقیق کامل در احوال اصول مدارات اند و فوج معلوم شد که نباید باین فرض پا فشرد

پس منجمی ایتالی موسیو شیاپارلی رئیس رصد خانه بررا (جزو میلان) باندیشه های تند پرده برداشت از روی مسئله مجهوله از نجوم معاصرین که تا آنوقت لاینحل و تاریک بود و باعتقاد خودش از روی ارصاد مختلفه توانست استنباط کند که سرعت سیر کاینات در ان لحظه که وارد هوای زمین میشوند اقلا برابر باشد با آنکه دیدید و آنرا سرعت ذو ذنبی گویند و بنابراین متجاوزاست از سرعت انتقالی زمین بقدر نصف آن و مدلل کرد که باین فرض توجیه میشود امریکه بوضوح رسانیده است یکی از راصدان غیر متمند

اینگونه کائنات یعنی همشهری ما موسیو کولومه کراوبه و آن امرا بدا مخالف مینمود و باید
منشا سماوی شهب و حال انکه موید و اضحی است بر صحت آن مذهب (و آن امر تغییر عدد
شهب مرصوده شبانه است باختلاف ساعات رصد و عدد اکثر ساعات انه متعاقبان
باشد با ساعات دو و سه گذشته از نیمه شب) و بعد از یافتن آن اصل مهم که
اسباب کار بزرگی است فاضل ایتالی اصول مدارات بعضی افواج را استخراج نمود و چنین
یافت که آنها را در فضای عالم مسیری است بغایت مستطیل که شکل پارابل باشد یا هیپربل
حالا باقی ماند توجیه منشا افواج و بیان دلیل تناوب سالیانهٔ آنها
و کثرت عددی که در هر چند سال فاصله یک نوبت بروز میکند پس چه بایست دقیقه
چشم پوشید از امور مرصوده واقعیه و مستغرق اندیشه و تدبر علمی گشت
افواج شهب چنان نماید که مولف و مرکب شده باشند از تراکمات اجزای صغار که
خیلی از همدیگر دور افتاده اند اما اگر عوض انکه دیدارشان را موقوف بدانیم بورودشان
در قرب زمین و بملامسه با هوای ما ممکن میشد دیدنشان بفاصلهٔ زیادی در آسمان آنوقت
هیات اجمالیشان که متغیر گشته است بشعاع آفتاب و با نور ذاتی روشنائی داشته
باشند بنظر راصد قطعهٔ ابری باشد یا پارچهٔ سحابی و چون سرعتی که برای افواج قایل
شدیم در طی مدارات شان همان سرعت ذوذنبی است پس چنین نتیجه شود که اینگونه
سحابیها از اعماق فضا آیند و از نواحی خیلی دور نسبت بآفتاب و سیارات با وجود این
ظاهر است که چنین سحابیهائی که شاید از سایر عوالم نجومی آمده باشند ورودشان
درعالم

درعالم ما صورت نه بندد و جز باثر انجذاب آفتاب که در موقعی بران غالب گشته
سنه ۲۳۵ باران شهب ۱۷ انا ۲۱ قوس است برصد هرشل و نقطه
مشعشعه کوکب ۶۵ جوزا است پس موسیو شیاپارلی یقین از روی اینگونه نکات
و ملاحظات مدلل گشت بطرح این مسئله را که هرگاه سحابی را بفاصله زیادی فرض
کنیم انقدر که باز اثر انجذاب آفتاب باعث تحریک آن گردد بسمت ما پس چنین انبوه
اجزای منفرده که در نقطهٔ مبدء کروی شکل فرض شده باشد وقت ورودش بحضیض چه
شکل خواهد داشت پس موسیو شیاپارلی چون مسئله را از روی قواعد عالیهٔ ریاضی
و موافق اصول انجذاب عمومی حل نمود ثابت کرد که جرم سحابی از آنصورت چرخی که
در بدو حرکت داشت اندک اندک منتقل شود تا حین ورودش در جوار آفتاب مستطیل گردد
بصورت مجرای متصل عظیم پارابلی شکل که بی اندازه غلیظ تر و کثیف تر از حالت اولش باشد
و بتواند در سنین متمادیه و بلکه مآت و الوف معین همواره بر حضیض اش گذرد
از روی این مقدمات چنین معلوم میشود که زمین چون ملاقاتش افتد با این مجری در نقطه
از مدار خود و در هر دوره اش بگذرد بر همین نقطه فضا این سیارات ناچار ظهور دوی
کائنات واقع شود و همین اجزای مجری است که طبقات اعلای هوا را فرق میکنند و
هرکدام لحظه میدرخشند بصورت شهابی و بعضی محترق گشته باین سوزش تمام میشوند
و بعضی دیگر بعد از جلوه دادن وجود سحابی موقعی که جزو آن همه در مدت
چند ثانیه آنوقت مدار خود را پیش گیرند و بروند و دنباله های طویل پارابلی شکل موید

چنین مجاری دوری سنواتی شهب باشند وموافق انکه قطعه هوای معبر کائنات عمیق
تر باشد یا کم عمق تر وغلیظ تر باشد یا لطیف تر عدد شهب مرصوده نظیر ش متغیر باشد
یا کمتر

س ۲۳۱ مدارات افواج عقرب واسد وثور ومدارات ذوات الاذناب

۱۲۷۹ ح و۱۲۸۳ I و۱۲۷۸ I

اما ادوار طولانی که مظهر اکثر عدد میباشند در کردشهای منظم چند ساله موسیو شیاپارلی
باین طریق توجیه نموده است کو یدهمچنانکه مجاری طوال پارابلی را از حیثیت حرکاتشان
قیاس نمودیم بذوات الاذنابی که مدارات بی منتها دارند همچنین مجاری دوری را
شبیه میکیریم بذوات الاذناب دوری که بازکشت منظم دارند وممکن است که بعضی
حالات مخصوصه مثل انجذابات ذوات الاذناب موجب تبدیل مجرای بی منتها کردند
بحلقه بعضی شکل سربسته وبعقیده شیاپارلی شاید شهب شب ۲۱ عقرب از همین مقوله
باشد

وما در باب این مسئله که بهر لحاظ کمال اهمیت واعتبار را دارد بیش از این بسط جایز ندانیم
ولی اندک توقفی لازم است در خصوص مشابهتی که یافته اند میان مجاری سحابی
که مولد افواج کائنات کردیده اند ومیان سحابهای ذوات الاذناب سرعت انتقال
ودلیل سطوح مدارات تا هر درجه وحرکات شان در جمیع جهات این جمله از اصول
مشترکه اند در ذوات الاذناب ودر افواج کائنات پس در مقام سؤال بر ائیم که آیا
منشا

منشا این دو قسم حادثه یک چیز باشد چنین حدسی را تائید واجازه حکمی لازم بود از
قبیل ارصاد چراکه اقامه برهان بر اتحاد چنین دو قسم سحابی منحصر است بواقعه رصدیه
وچنین تائیدی را امروز در دست داریم وبا چنین دلیل کمان نکنیم بتوان اعتراضی
وارد آورد موسیو شیاپارلی بعد از جمع آوری جمیع اصولی که بارصاد بدست آمده بود
برای فوج شهب ۱۷ اسد صورت مدار را توانست استخراج کند همانطور که برای
جرمی سماوی وبرای ذوذنبی معمول دوایر است پس رجوع کرد بجدول اصول پارابلی
شکل ذوات الاذناب مضبوطه ونکنجکاوی انتخاب نمود ذوذنب ح سال ۱۲۷۹ را
وکمال اتحاد میان این اصول واصول افواج یافت وصورت مقایسه انها چنین است

	اصول مدار ۱۷ اسد بحساب شیاپارلی		اصول مدار ذوذنب ۱۲۷۹ بحساب اپلزه	
مرور برعقده ذنب	۲۳/۷۵ مرداد (۱۰ اسد)		—	
مرور بر حضیض	۵/۶۲ مرداد (۱۱ اسد)		۹۵ شهریور (۱ قوس) ۱۲۷۹	
طول حضیض	۳۸	۳۴۳	۴۱	۳۴۴
طول عقده	۱۶	۱۳۸	۲۷	۱۳۷
میل	۳	۶۴	۲۵	۶۶
بعد حضیض	۰/۹۶۴۳		۰/۹۶۲۶	
جهت حرکت	راجع		راجع	
مدت دوره	۱۰۸ سال شمسی		۱۱۳ سال شمسی (ریاضی)	

(موسیو شاپارلی گوید چنین شهبی که دوره اش زیاده از یکصد سال باشد حادثه است
مایل انکه مورث اضطرابات شدیدی گردد و اپولزه استخراج نموده اقل فاصله را که
ذوذنب در حرکت خود نسبت بمدار زمین حاصل میکند و آنرا کمتر از تمام قطر مدار قمر
یافته و زمین چنین مسافت را در اندک بیشتر از شش ساعت طی میکند پس اگر در ۱۷ اسد
ذوذنب اندکی قبل از ظهر بعقده رسد چنین تقربی شاید بسهولت موجب عبور معتبری شود
از زمین در اجزای خیلی کثیف تر ذوذنب

(و آنوقت واقعاً تماشای خوبی دست میدهد که خود را در معرض شلیک آسمانی ببینیم
از هزاران هزار شهاب و کرات آتشی و چون بیشتر آنها در اعالی جو خاموش میشوند قطعات
قلیلی از آنها بزمین میرسد و اگر بنا بود که زیاد فرو ریزند البته خالی از خطر نبود و در هر صورت
چون از درون طبقات اعلای هوا گذشتند قوت فعلی شهب مبدل شود بحرارت و جمع
چنان حرارتهائیکه در اندک مدت بزمین سرایت کند شاید بی اثری نباشد در کیفیات
طبقات سفلای هوا و کف زمین)

چنین تشابه تامی که میان این دو قسم حادثه بدست آمد نشاید گفت اتفاقی بوده ولی منجم
فاضل ایتالی باینجا هم نه ایستاد و از همان قرار استخراج نمود اصول مدار فوج عقرب را
و باز اتحادی دیگر بدست آورد میان آنها با اصول بعضی شکل ذوذنب تامپل ۱۲۸۳
I که اپولزه استخراج نموده بود

(دوره ۳۳ ساله تا ۳۴ ساله شمسی برج عقرب را مدتهاست حدس زده بودند
وهکذا

وهکذا چند سال قبل تا باندازه تقریب هم استخراج نموده بودند اگر بعد از رجوع بحکایات
در حالات ظهورات مختلفه عقرب که گواه بودند بر گردش سالیانه مسلمی بر فور مشخص چنین
حدس زد که در دو بارندگی شدید سال ۱۲۱۳ و ۱۲۳۹ احتمال علامت گردشی
باشد وسیع تر که مدتش چنانچه می بینید قریب یک ثلث مائه است و باین مأخذ خبر
از بارندگی تازه مفصلی داد برای لیالی ۱۹ تا ۲۱ عقرب ۱۲۴۸ و ارصاد این سنوات
اخیره درست مؤید و مصدق خیالات آن فاضل معظم گردیدند چراکه عدد ساعتی شهب
از سال ۱۲۳۹ اندک اندک روی تنزل نهاد و در سال ۱۲۶۳ بیش از ۱۱۰ عدد
نبود و در سال ۱۲۷۵ همین ۳۰ عدد بود ولی باز خرد خرد رو به بیش تند شد بحدیکه
مورد توجه منجمین گردید و نیوطن معلم مدرسه یال دول متحده باز از سر گرفت تحقیق
مسئله بازگشت شهب را از قرار خبر البر و باعتماد حساب خود خبری داد برای شب
۲۱ و ۲۲ عقرب سال ۱۲۸۳ از بارندگی شدید شهبی که رؤیت شود در تمام افق
زمین و شاید این نوبت اخیر کمال شدتش باشد برای ما به کنونی ما پس در سال ۱۲۸۳
واقعه رخ داد ولی شدت هم نبود در گرینویچ از نیمه شب تا ۵ ساعت عدد ساعتی
شهب ۲۸۰ عدد و همین از نیمه شب تا طلوع آفتاب نمایان بود و شدتش یک دو
ساعت بیش نبود پس راصدان مستعد و مترصد گشتند و در هر دو شب ۲۱ و ۲۲
عقرب ۱۲۸۳ جمعی کثیر در صدد تحقیق برآمدند
خبر نیوطن معلم بوقوع پیوست و نتایج مرصوده درست با حساب موافق آمد و در

فرانسه و انگلیس و ایتالی و یونان و اسپانیول واقعه با کمال شکوه رخ نمود در شب ۲۲ عقرب (هوا در اروپا بکلی ابرپوشیده بود و در شب ۲۱ بهیچ وجه رصد ممکن نشد) و نتایج خیلی کامله برای تعداد شهب مرصوده منسوبست بانگلیس که منجمین مستعد گشته بودند از روی اخبار آلبر و نیوطن و از روی اشارات فاضل هرشل منجم و تمام حواس و سعی خود را در آنشب وقف آن کار نمودند و ما اینجا باز میآوریم اعداد برا که منجمین رصدخانه گرینویچ بشمار آورده اند و از روی این اعداد بی شبهه ثابت میشود که اگرچه واقعه شکوه شبهای عقرب تواریخ معروفه ۱۲۱۳ و ۱۲۳۹ بروز نموده بود ولی افلاشد تش چنان قوی بود که مصداق خبر آلبر و استخراجات نیوطن واآرم گردد (موسیو نیوطن از روی تعمقات در ظهورات قدیمه عقرب مطابق سنین ۲۸۹ و ۳۱۹ و ۳۲۲ و ۳۹۲ و ۳۹۵ و ۵۹۹ و ۹۳۰ و ۹۳۰ و ۱۱۰۱ و ۱۱۱۰ در رساله مبرهن نمود که میتوان واقعه را توجیه نمود باین قسم که فرض کنیم ماده شهبی حرکت کند در مدارات بیضی شکلی که دوره اش بوده باشد ۱۸۰ روز و ۱۲ ۱۸۵ روز و ۶ر۳۲۵ روز و ۶ر۳۷۶ روز و ۳۳ سال شمسی و ربع و اشاره نمود که تشخیص در این مدارات مختلفه موقوفست باستخراج تعدیلاتیکه سیارات مختلفه لابد در آن اصول باعث میشوند و موسیو ادم چون مسئله را باین لحاظ منظور نمود ثبوت رسانید که گویا احتمال قوی و طرف رجحان در دوره ۳۳ سال و ربع باشد

از ساعت

تعداد شهب مرصوده در گرینویچ در شب ۲۱ عقرب ۱۲۸۳

ساعت	عدد
از ساعت ۹ تا ۱۰ ظهر	۱۰
از ۱۰ تا ۱۱	۱۵
۱۱ تا ۱۲ ظهر	۱۶۸
از ساعت ۱۲ ظهر تا ۱ بعد	۲۰۳۲
از ساعت ۱ تا ۲	۴۸۶۰
۲ تا ۳	۸۳۲
۳ تا ۴	۵۲۸
۴ تا ۵	۴۰
عدد کل شهب	۸۴۸۵

و برای سال ۱۲۸۴ را چنان یافتند که ملاقات فوج عقرب با زمین طرف صبح میشود و دیده نخواهد شد جز در بعضی دنیا و رصد با حکم موافق آمد و نور شهب در فرانسه و ایتالی بروز نمود جز از ساعت ۵ و ۶ نیمه شب و حال آنکه در انگلیسها و دول متحده راصدان و چند بر بارندگی باشکوهی که کرورها شهب ممزوج با کرات آتشی با الوان مختلف ظاهر شد وجز و اعظم آنها را از نقطه مشعشعه صورت اسد بود

بالجمله در سال ۱۲۸۵ بهمان تاریخ یعنی در شب ۲۲ عقرب واقعه خیلی باشکوهی باز رخ نمود در جنوب اروپا و در دماغه امید داری و در استرالی ولی نه بدرجه ضو و صفائی که دو سال قبل داشت و مترقب نبودند در بروز شهب چنین اقرانی را که دلیل است بر اینکه

ونس مداری که بتوجه شیاپارلی تراکم ماده بران مشتراست خیلی وسیع تر باشد از انچه اول گمان مینمودند)

اما اتحاد اصول شهب و ذوذنب تامپل صورتش چنین است

	اصول یعنی مدار فوج ۱۱ عقرب بحساب شیاپارلی		اصول یعنی مدار ذوذنب تامپل ۱۲۸۳ I بحساب اوپارزه	
عبور بحضیض	۱۰ لمان	۲۵٫۰۹۲ (عقرب ۱۱)	دیماه	۱۶۰٫۲۷ (جدی ۱۰) ۱۲۸۳
طول حضیض	قوس ۲۵٫۹	جدی ۵۶	قوس ۲۸۰	جدی ۶۰
طول عقده	۲۹٫۲	۲۳۱	۲۶٫۱	۲۳۱
میل	۴۴٫۵	۱۷	۱۸٫۱	۱۷
بعد حضیض	۰٫۹۸۲۳		۰٫۹۷۶۵	
خروج مرکز	۰٫۹۰۴۶		۰٫۹۰۵۴	
نصف قطر اطول	۱۰٫۳۴۰		۱۰٫۳۲۴	
دوره گردش	۳۳٫۲۵۰ سال شمسی		۳۳٫۱۷۶ سال شمسی	
جهت سیر	راجع		راجع	

پس واضح این توجیه بدیع بعد از انکه مقرر نمود و ثابت کرد چنین تطابق جدید مفید برا نکات ذیل را متعرض شده (۱ باید خیلی خوب متوجه این فقره باشند که دو جریان خیلی

خیلی معروف کائناتی اسد و عقرب هر کدام را ذوذنبی همراه شد ایا باید فرض کنیم که همچنان واقعه برای سایر اتفاق افتد جواب انکه در اینحالت مانع و محذوری ندایم در قائل شدن بوجود نتیجهٔ انحلال اجرام ذوات الاذناب در آن رودهای سماوی و لی اقلا خیلی تندروی است که چنین حکمی را در جمیع شهب جاری کنیم و شاید که جمیع این اجرام بزرگ و کوچک در فضا، عالم هیات ها باشد که بانجذاب خودشان مستقلا برسرپا بوده باشند و بعد باثر آفتاب منهدم گشته باشند و نیز شاید انچیز را که ما ذوذنب میخوانیم جرم واحدی نباشد بلکه مولف شده باشد از اجرام عدیده خیلی کوچکی که بهمدیگر علاقه بسته اند)

حالا زود مشتغل میشویم که چه رابطه هست میان این مطالب و آن عقد ما نیکه موسیو هوک ضبا قرار داد در تحقیق احوال انچیز که خود هیات ذوات الاذناب نامش نهند و همچنین رابطهٔ دیگر بدست آید میان این سبک توجیه ماهیت ذوات الاذناب و امور بیهوده که ما در فصول سابقه شرح دادیم در خصوص دو پوسته شدن ذوذنب بیه لا و در باب انقسام و انفصال ذوات الاذناب قدیمه و این وقایع در تواریخ قدیمه ضبط است و هنوز باعتقاد منجمین افسانه اند و بی اعتبار

در اختتام این فصل طویل الذیل که بابی مفتوح ساخت برای تحقیقات جدیده و جستجوهای عدیده دو شاهد دیگر میاوریم که سیم و چهارم باشد برای اتحاد افواج شهب و ذوات الاذناب شاهد اول شهب اول ثوراست و باعتقاد موسیو گال و دیس

اصول مدار این موج موافق است با مدار ذوذنب ۱۲۷۸ I وصورت اصول

این دو مدار چنین است

	فیج اول نور	ذوذنب ۱ سال ۱۲۷۸
طول حضیض	۳۳۴	۲۳۳
طول العقده	۳۵	۳۰
میل	۸۹	۸
بعد حضیض	۰/۹۵۵۵	۰/۹۳۰۳
خروج مرکز	۰/۹۸۷۸	۰/۹۸۳۵
نصف قطر الطول	۵۵/۷۲	۵۵۷۲
مدت دوره	۵۱۳ سال شمسی	۳۱۵ سال شمسی
جهت سیر	متقیم	متقیم

(دارانت دولیس همچنان تشبیه نموده اند ذوذنب بیه لا را با شهب اواسط قوس
و بالجمله احتمال میرود که باران معتبر شهب شب ۶ قوس ۱۲۸۹ بموجب ملاقات
زمین باشد با یکی از دو جزو ذوذنب بیه لا و یا اقلا با جریان ماده که اول متعلق بوده
است باین ذوذنب و در فضاء عالم به دنباله او در همان مدار پیش رود
(این بارندگی خیلی معروف است و رصدان بسیار در اروپا و امریکا تفصیل معتبره
ضبط نموده اند در باب این حادثه معتنابهی که با کمال شکوه دیده شد از جنوب فرانسه
تا یونان

تا یونان خاصه در ایتالی و چند شهر آنجا و روزنامه موسیو رازاشابل ۳۳۴۰۰
شهاب بود که در شهر مونکالیری ایتالی در عرض ۶ ساعت و نیم دیده شد و شمار
آمد ولی این فاضل گوید که عدد شهب بحدی زیاد بود که منتها ربع تا خمس مقدار
واقعی را اگر بزحمت شمردیم و در ساعت هفت و هشت ظهر که در کمال شدت بود در
یک دقیقه ۲۰۰ عدد شمرده شد و در این یک ساعت ۱۱۰۰۰ شمرده شد و عدد کل را
میرساند به ۱۶۰۰۰ و از نقطه مجاور سمت الرأس گوید با آرامی شهبی خارج میشد بالوان
مختلف سفید و نیلی و قرمز و آبی و سبز و بیشتر را سیر کوتاه بود و خیلی بطیئی)

س ۲۳۲ شهب ۵ قوس ۱۲۸۹ است بر صد دانزا در مونکالیری
و نقطه مشعشعه نزدیک ۷ ح ارا امر به مسلسله است

این حدسها اگر روزی در سلک امور واقعه معتبره مسلمه مندرج گردد میتوان گفت
که از میان ذوات الاذناب که سحابهائی هستند خود سر و از قلمرو کوکبی میروند
بقلمرو کوکبی دیگر بعضی منشعب میشود که وقت بوقت تابع قوانین عالمی شمسی میشوند
و میافزایند بتعداد سیارات اجزای آن و بعد بعضی از اینها بمرور زمان منحل میگردند بموجب
اثر انجذاب سیارات همراهشان و بتدریج میافزایند بر قدر ماده این اجرام و همچنانکه
جانوران عظیم اقیانوس میربایند و می بلعند گروه ها از ماهیان و از سایر حیوانات
خردی را که در آنجا نشو و نما می کنند افواج شهب در شکم فضا بین سیارات در حکم آن
حیوانات اند

پس حالا اگر این مطالبی که تا پنجاه سال قبل خیلی بعید و غریب بنظر میآمد تایید و تصدیق
شوند و وسیلهٔ تازه غیر مترقب بدیعی بدست ما بیافتد که ارتباط مستقیمی پیدا بکنیم با
ذوات الاذناب چونکه زمین هر ساله و هر شبه در طی راهش ملاقات افتدش با پاره‌های
سحابهائی که ذوات الاذناب بوده اند و از اینقرار مسئله ترکیب و ماهیت طبیعی این سیارات
بوجهی دیگر روشنائی تازه گرفت و منکشف شد و احتمال قوی است که هسته ذوات
الاذناب ترکیبی باشد از اجزای صغار و از ترکیب ذراتی گویند و بابقیه از راهی دیگر
برآمده و باز بهمین نتیجه رسیده

فصل چهارم

در شرح ترکیب طبیعی شهب

حالا مسئله طرح میکنیم که بر جوابش فایده ها مترتب است
ماهیت طبیعی یا کیمیاوی شهب چیست و آیا جرم آنها دخان است یا بابعث یا جامد و یا در
ترکیب آنها جسم نوزی دیگر است غیر از آن اجسام مفرده معروفه که در سیارهٔ مخصوصه
خودمان است   بعد از اقامهٔ جواب این مسائل معلوماتی بدست داشته باشیم صحیح
و معتبر و مسلّم در ماهیت ماده که در فضای عالم دور میزنند و در ماهیت خود ذوات الاذناب
و علاوه بران چنانچه هومبلت اشاره نموده آنوقت ما را رابطه مستقیم باشد با اسمانیکه
جزو اعظم جمیعش را دسترس نداریم جز بنظر یعنی جز بحس که بعضی آلات ما درک میکنند
از تموجات

تموجات اثری که از اجرام مختلفهٔ سماوی صادر میشوند یعنی نور
اما دیدید که شهب ظاهر شوند جز در طبقات اعلای هوا و بعد خاموش گردند و نیست بچار
شوند خیلی پیش از آنکه بصفحهٔ زمین نزدیک شوند پس بهمان یک وجه تفصیل خیالات شان
بتوانیم اطلاعی بر احوال طبیعی و کیمیاوی آنها حاصل نمائیم آنهم در وقت احتراقشان
و هرشل چون با توجه کنجکاوی نمود در احوال شعاع شهب ۱۷ و ۱۸ اسد ۱۲۸۳
چنین یافت که دنباله و بعضی هسته های شهب ماده هستند و خالی و محترق که بیشتر بخار
سدیوم دارند و چون وجود سدیوم در آن ارتفاع هوا دور است از احتمال هرشل چنین
استنباط نمود که شهب مولف باشند از ذرات اجزای صغار جامد تافته   در عقرب
۱۲۸۵ سکشی تجربه نمود شعاع کوکب جانداری را که دنباله اش مدت ربع ساعت
نمایان بود خیالاتش مؤلف بود از رنگها و بندهای درخشان قرمز و زرد و سبز و
کبود و علامت دخانی بود منیر و موسیو کونگلی در سرطان و اسد ۱۲۸۹ با آلت خیالات
بجا حالات اذناب سه کوکب را رسیدگی نمود در خیالات جمیع آنها رنگ سدیوم بود
و علاوه بر آن یکی از آنها را خطی از مانیزیوم و شهاب درخشان ۲۰ میزان ۱۲۹۰
تجربهٔ همان راصد علاوه بر رنگهای مانیزیوم و سدیوم چهار خط داشت که مشترک بود
با خیالات کاربور و یدروژن و با الجمله در سال ۱۲۹۱ موسیو ارسیمین در کار یکصد و پنجاه کوکب
از فوج برشاوش را رصد نمود ۲۷ عددش را خیالات متصله بود که کلیه رنگ بنفش
نداشتند و قریب تمامشان رنگ سدیوم داشتند و حال چون این تجربیات را بسنجیم

با نتایج تفصیل خیالات شعاع ذوذنب گواه صادق دیگر بدست آید بر توجیه جدیدی که
منشأ همهٔ این اجسام را از یک جا دانند و بعد از این بی شبهه نتایج معتبرتر از این بدست
خواهند آورد

س ۲۳۳ کرات آتشی عقرب ۱۲۸۵ است اولی هسته سفید است درخشنده تر
از زهره که دو دنباله آبی دارد و دومی دنباله دیگر است برصد گیبلمن

وقبل از اختتام این فصل کلمه در باب کرات آتشی بگوییم که تا دیده ایم در بارندگی های کاکبان
مخلوط بوده اند با شهب پس آیا این کرات را تفاوتی معنوی با شهب هست و یا آنکه بعینه همان
اجسام اند جز آنکه قطر و حجمشان بیشتر است غالب اوقات کرات آتشی را قطر ظاهر آنقدر
بزرگ باشد که بتوان تقریباً اندازه گرفت و لهذا اتفاقا در روز روشن هم نمایان شده
اند هومبلت آورده که یکی از دوستانش در پوپایان سال ۱۲۰۲ گواهی دهد بر ظهور کره
آتشی که روشنائیش بحدی زیاد و درخشان بود که اطاق او یکمرتبه مشتعل بنظر آمد با آنکه
آفتاب را هم ابری پوشیده بود و در بسیاری از حکایات ظهور کرات آتشی که مجموع آنهم
گواهان رؤیت تشبیه نموده اند درشتی آنها را بقرص ماه و یقین در بعضی حالات اغراق
تشبیه بموجب اثر تندی است که شعاع درخشان در حواس ما مینماید خاصه وقتی که بیمقدمه
و ناگهانی بروز کند بی انتظار ما

کرات آتشی را همواره دنبالهٔ روشنی است شبیه ابری که با اختلاف درجه روشن باشد گاه
بعد از خفای کوکب مدتی دوام کند چنانچه کروسانترن امبرجر کرهٔ آتشی دید که دنباله اش
شکل

شکل لکه ابری مدت یکساعت باقی و مرئی بود و کرات آتشی هم مثل شهب بهمه
رنگی دیده شده اند در شب ۲۲ عقرب ۱۲۸۵ سکشی کرهٔ آتشی دید که همه اش
بجمیع الوان قوس و قزح درآمد بترتیب و دنباله اش معلق در هوا ماند مثل قطرهٔ درشتی
که در طرف سفلایش قرمز بود و مابقی قوس قزح و تبدیل الوان تند در آن کره یقین
دلیل است بر حالات مختلفهٔ عوارض احتراق و سایر اختلاف ترکیب کیمیاوی مواد
مؤلفه کوکب و همین نکته بی شبهه تعلق گیرد بشهب مختلفة الالوانی که متعلق اند به یک ظهور
یا بیک قوس بارندگی و یا بارندگیهای مختلف در جمله ۵۰ شهابی که از بیتمن در اسد
۱۲۹۱ رصد نموده ۳۶ عددش سفید رنگ بود و ۱۰ عدد سبز و یکی آبی و
۳ عدد غیر معین

س ۲۳۴ دنبالهٔ مضاعف بخارات سفید مایل بسبز کانی است که در ۲۲ عقرب
۱۲۸۵ کیبلمن رؤیت نموده

س ۲۳۵ دنبالهٔ کرهٔ آتشی است بتاریخ ۲۲ عقرب ۱۲۸۵ و ابری است
بیضی شکل در محل خفای کائن

و در سال ۱۲۸۶ شهب اسدی داشتند قرمز بنفش یا مایل بسبز و در سال ۱۲۸۵
موسیو لوجیع را آبی تند یافت و موسیو کریفیت در ۴۱ عدد شهاب ۲۷ عدد را
سفید یافت و ۳ عدد آبی و ۲ عدد قرمز پس این اختلاف رنگ در شهب یک بارندگی
بموجب چه علتی باشد آیا اجزای مختلفه جریان کائناتیرا همانطور که اختلافی در خفت

ونقل و در لطافت و کثافت هست آیا همچنان اختلافی هم ممکن است در ترکیب کیمیاوی مواد
مؤلفهٔ اجزائش باشد پس گوئیم احتمال دارد اینکه این کرات را هیچ تفاوت با شهب نباشد
جز از حیثیت حجم   بعضی حالات طبیعی شان شهب اجزائی هستند خرد که بموجب
سرعت سیر و احتراقشان در هوا بالکلی مستحیل شوند ببخار در کرات آتشی با آنکه متعلق باشند
بهمان فوج اجرامی باشند جامد و خیلی حجیم تر که همان سطح ظاهر شان تنها بحرارت تافته میشود
و زودتر وارد میشوند در هوا و چون اینجا جاذبهٔ زمین در آنها بیشتر مؤثر است کندتر پیش
روند پس همان جاذبه غلبه کند   بیفتند بر روی زمین و اغلب آتش گرفته
قطعه قطعه شوند پس هر گاه اینگونه اجسام ساقطه بر روی زمین واقعا همان کرات
آتش باشند که اختلاف معنوی با شهب بهیچ وجه ندارند آنوقت همهٔ این اجرام را منشأ
ظهور یکی باشد ولی قبل از آنکه در این مسئله اتحاد پا بفشریم باید اطلاع یابیم بر کیفیات
و حالاتی که وقت سقوط اجسام عارض میشود

سن ۲۳۶ کوه آتش رباعی است که در ۳ اسد مطابق اوایل جمادی الثانی
۱۲۹۱ تاکیتنی رصد نموده

و این مسئله سقوط اجسام خیلی نادر الوقوع تر است از ظهور شهب و کرات آتشی (اجزای
صغار مؤلفهٔ دنباله های کائناتی که زمین را ملاقات میکنند یقین در رفتارشان اختلافات
دست دهد باثر انجذاب زمین ما ولی خیلی مختلف بحسب اختلاف فاصله هاشان و سرعتهاشان
و درشتی جرم هاشان و ممکن است که بعضی از آنها اقمار زمین شوند و دور او مدارات طی کنند

باخروج

باخروج مراکز مختلف و عاقبت بیفتند بر روی زمین

سن ۲۳۷ کره است که در یکی دنیا ۲۲ عقرب مطابق اواخر رجب ۱۲۸۵
رصد شده و تبدیل صورت دنباله است در مدت ۱۲ دقیقه

این حدس راه خوبی است در توجیه ظهور کرات آتشی متفرقه و سقوطشان بر صفحهٔ زمین
ولی در جمیع کرات صدق نکند چنانچه از روی مسائل غریب ذیل معلوم میشود
از روی حساب موسیو نیو خلیفهٔ درس در مدرسه پلی تکنیک چنین بر میآید که کرهٔ آتشی
شب ۱۴ قوس مطابق نیمهٔ جمادی الاولی ۱۲۸۵ که در چندین افق فرانسه و ایتالی
مرئی و مرصود شد سرعت حرکت شدیدی داشت هر ثانیه ۱۷ فرسخ در مدار هیپربلی
شکلی که آفتاب کانونش باشد و من چند شاهد دیگر از همین قبیل سرعت سیر بیاوریم

فصل پنجم

در احوال اجسام ساقطه بر زمین

مدت مدیدی مسئلهٔ سقوط اجسام را بر صفحهٔ زمین افسانه میانگاشتند و باور نمیکردند
که بشود جسمی از فضای آسمان بر زمین افتد و با آنکه در حکایات سلف و در تواریخ قدیم
و عهد اوسط و در حس اعتقادات عامه زیاد گفتگو شده از اجسامی که بر زمین افتاده باشند
ولی مردم دانش ابدا زیر بار چنین اعتقادات نمیرفتند و بالکلی اصل واقعه را منکر
میشدند و یا بقسم دیگر توجیه میکردند که این اجسام ساقطه بر زمین در اصل از دهانهٔ جبال

اتشفشان بیرون آمده اند وثبوت طوفانهای هوائی بر زمین افتاده اند و یا تبکاثف
ادخنه در همان اعالی هوا تولید شد بر زمین میافتند
این بی اعتقادی عموم علما براین منوال بود تا آنوقت که بیو سر گذشت و روزنامه
خود را برا کادمی علوم عرضه داشت در خصوص رؤیت سقوط اجسامی جبلی معروف
در لیکل که از بلاد دپارتمان ارن است مقارن ه محرم ۱۲۱۸ و در حقیقت این فاضل
اکادمی بعد از آن تحقیقات و تفتیشات دقیقه که در محل وقوع حادثه نمود حالا مکلف
شده است باثبات کمال صحت حالات و عوارض یک رشته امور واقعیه که تا آنوقت
اکثر اهل علم انکار مطلق داشتند بر معنویت آن و حالا صورت واقعه را بکوا هی جمعی
در تاریخ مذکور اینجا میاوریم

چند دقیقه بعد از ظهور کوه آتش درشتی که از جنوب شرقی بشمال غربی میرفت و دیده شد
در چند محل مثل الانس و کاآن و فالز حریقی مهیب دست داد با تراکهای جزوسی
وصورت توپ یا چند تفنگ که یکمرتبه خالی کنند نزدیک ابر سیاه منفردی که در آسمان
جبلی صاف پیدا شده بود پس سنگهای جوی بسیار بر زمین ریخت که هنوز دودشان
تمام نشده مردم جمع کردند از وسعتی که طولش کمتر از ۱۱ هزار ذرع میشود و وزن درشت تر
قطعه این سنگها کمتر از سه من تبریز میشد
بعد از آن سقوطات عدیده از روی دقت بتحقیق پیوست و بدرجه اعتبار رسید و
حکایات و نقلهای قدیمه واضح گشت و تواریخ اروپائی و چینی رسید کی و کنجکاوی شد
تا آنکه تاریخ معتبری از این حوادث مترتب و مضبوط گشت که برای تکمیل علم کمال فایده
بر آنها مترتب میشود (تعداد سقوطات قبل از مسیح ببی میرسد و از بد و تاریخ مسیح تا سال
۱۲۱۸ هجری که متجاوز از هیجده ماه باشد ۱۴۳ سقوط در دست داریم و بعد از سرگذشت
معتبر بیو تا نون ۱۷۳ سقوط مجموع میشود ۳۰۶ عدد و چند عددی در این جمع شبهه ناکست

ولی بتلافی آن از آنوقت که علما و عامهٔ ناس متنبه شدند و حواس خود را متوجه این
مسئله نمودند تعداد ارصاد همی روی بتزاید میرود و چندین مخزن بنا شده است
محض حفظ و رسیدگی احوال نمونه های اجسام ساقطه مخزن موزیم تاریخ طبیعی
پاریس بریاست فاضل غیرتمند موسیو دبره روز بروز در افزایش است و در سال
۱۲۸۵ دارای ۲۰۳ قطعه نمونه بود از سقوطات و وزن مجموع این شهود کائنات
سماوی قریب ۶۵۰ من تبریز میشود (موزهٔ وین در وینه و بریتیش موزیم لندن نیز
مجموعهٔ معتبری از اجسام ساقطه دارند) حالات و خصوصیاتی که سقوط اجسام را
عارض میشود و شروح عدیدهٔ آنها را در دست داریم که بشهادت رؤیت نوشته اند
طبعا تفاصیل فرعیشان خیلی مختلف باشد ولی خصایص کلیشان چنان تشابه دارند که
میتوان اجمالا در سلک بیان عمومی آورد از اینقرار
حالت اول ظهور روشنائی تندیست که از هر حیثیت شبیه است بروشنائی کرهٔ آتش
آنوقت کرهٔ منیری نمایان شود بدرشتی و ضوء معتنابهی که اگر شب باشد همه هوا را روشن
میکند و اگر روز باشد معلوم است چقدر باید قوی باشد تا رؤیت شود در وسط النهار
و طولش مثل شهب مختلف شود و بسا در مدت ظهورش رنگهای گوناگون پیدا کند

س ۲۳۸ حریق کرهٔ آتشی که دنبالهٔ مارپیچی دارد در رصد ۱۹ عقرب
۱۲۸۶ از قرار نقشهٔ موسیو یوسف سیلبرمان

پس کرهٔ آتشی بعد از پیمودن مسیری که بضوء و نورش خوب تشخیص داده میشود و امتداد روش

اغلب

اغلب افقی باشد منقسم میشود به پرده های خرد که هریک سمتی پیش گیرند و
بعد از این بفاصلهٔ چندین دقیقه صوتی بگوش میرسد شبیه
رعد یا توپ یا چندین تفنگ و بسیار میشود که در آن نواحی هوا که مسیر او بوده دنبالهٔ
بخاری احساس میشود یا لکهٔ ابری همانطور که در باب کرهٔ آتشی گفتیم و احتمال است که
تفاوت عمده نباشد میان کرات آتشی منخرقه و آنهائیکه مشغول ذکرشان هستیم بلی تفاوت
همین باشد که شکست پاره های جسمی که در اعالی جو متلاشی میشود بندرت در روی زمین
بدست آیند ولی در آنحالت که شخص راصد مجاور نقاطی باشد که قطعات میافتند علاوه
بر صوت تراکیدن صغیری بگوشش رسد که حادث شده است بموجب حرکت سریع پاره ها
در هوا و شبیه است بصوت حاد خمپاره ها آنوقت که در بالای سر پیچ و تاب پیدا کند
واَبل رموزا گوید (که چینیان این صوت را تشبیه نموده اند بصدای بال طیور وحشی
یا بصدای قماشی که از هم بدرند)
بعضی در صدد برآمدند که رابطه بدست آرند میان تعداد سقوط اجسام و اختلاف زمان
و مکان از جمله اراگو بعد از ترتیب ۲۰۶ سقوط مرصود در شهوری که واقع گشته از وضع
تسهیم دوره بقاعدهٔ معلوم نشد

س ۲۳۹ کائوچوئی است که در هوروث رصد شده بتاریخ شهر صفر ۱۲۷۱

و موسیو شنایسلاس مونیه همچنان ۱۰۲ سقوط را در شهور تقسیم نمود و ظاهرا اکثر عدد
بازاء عقرب و دو اقل عدد بازاء جدی و سرطان ولی تعداد این ارصاد چون قلیل است

نمیتوان این نتایج را قانون واقعی گرفت و همچنین در باب تقسیم ساعات روز و شب در
۱۲۶ رصد ۸۶ عددش بحساب هدنزر در روز اتفاق افتاده از شش ساعت سحر تا
۶ ساعت ظهر و ۴۰ عدد در شب از ۶ ساعت ظهر تا ۶ ساعت سحر (و هرشل
گوید که در ۷۲ سقوطی که ما خود اطلاع درست داریم اکثر عددش ۵۸ از بعد از ظهر
اتفاق افتاده تا سه ساعت بنیمه شب مانده) و در ۱۲۶ عدد هدنزر ۶۶ عددش
از ظهر است تا ۳ ساعت بصبح مانده و این زیاده از نصف نیست و بالجمله ۵۴ سقوط
از سحر تا ظهر واقع شده و ۷۲ از ظهر تا سحر ولی این نکته ظاهر است که فضل سقوطهای
بر لیلی شاید بسبب آن باشد که اینگونه حوادث طبعا در روز مشهود در رؤیت بیشتر دارد تا
از ساعات شب اما تفهیم مکانی لکانی در این باب بخاطر میرسد که بعضی آنرا استعداد
و مساعدت از این حیثیت بیشتر است از بعضی دیگر مثل جنوب فرانسه و شمال ایتالی و هند
انگلیس

ص ۳۰ و ۳۴ خطی است منفی بیاید و وضع تفهیم ساعت بهار ربیع سقوط اجسام

لکانی که دلیل و مؤید شوند ما را بر اینکه اجسام ساقطه را منشأ سماوی باشد اول همانهاست
که در باب شهب گفته شد یکی کثرت سرعتی که دارند در پیمودن سیرات خود در بطن هوا
و دیگر کثرت ارتفاع نقاط منظر و بلکه نقاطی که در آنجا محترق میگردند از حیثیت سرعت
کرات آتشی که ظهورشان مقدم شده باشد بر سقوط اجسام سرعت سیرشان شبیه است
بسرعت سیارات جسم ساقط ارکنی وقتی در هوای ما وارد شد سرعت سیرش در
هر ثانیه ۲۰ هزار ذرع میشد و سرعت بیش از اجسام باندازه آمده (موسیو دبره نکته
خوبی

خوبی اینجا ملتفت شده در تشخیص نوع سرعت گوید سرعت شدید خاصه جسم منیر کره آتشی
که می‌بینیم هوا را می شکافد خیلی اختلاف دارد با سرعت خیلی ضعیف پاره های او وقت
ورودشان بر زمین و رفتار کره آتشی چنانست که گویا ابدا از خارج بقوت زیادی انداخته
شده باشد بسمت هوا و حال آنکه پاره ها بیکه بعد از ترکیدن بر زمین میرسند گویا حسب
همان سرعت رسمی سقوط باشند نه زیاده بر آن و بلکه بموجب زیست هوائی الجمله بطوئی
هم در آنها عارض میشود)
اما از حیثیت ارتفاع کرات آتشی که اجسام ساقطه از آنها تولید میشوند خیلی مرتفع اند ارتفاع
تمام کره ارکنی را آنوقت که از فوق بلده ترک گذشت ۱۶ فرسخ دیدند و آنوقت
که محترق و ترکیده شش فرسخ پس شبهه نیست در اینکه اجسام مذکوره از فضاهای
آسمان میآیند و بعضی وارد میشوند در هوا و آنجا مشتعل شده تماما می افتند بر زمین و بعضی بعد از
آنکه ترکیده و چند پاره شان افتاد بر زمین دنباله مدار خود را پیش میگیرند در هوا و خارج
میشوند از آنها همانطوریکه وارد شده بودند منتها خسرانی که بآنها وارد شده باشد
قطعه هائی که ایشان بر زمین افتاده و در رفتارشان اغتشاشی عارض شده از بابت انجذاب
زمین (پس من باب مثال باز کره آتش ۲۳ ثور (مطابق ۸ محرم ۱۲۴۱) را که سقوط
ارکنی باشد شاهد میآوریم موافق همه روزنامه ها این کره قبل از احتراق وسعت ظاهریش
خیلی بود قریب قرص بدر و موسیو لوسد از روی ارتفاعی که آنوقت موافق نتیجه ارتفاع
داشته قطر حقیقیش را ۴۰۰ تا ۵۰۰ ذرع یافته و از روی قطر وسطی ۴۵۰ ذرع حجمش

میشود واقلا ۹۳ کرور ذرع مکعب و بوزن سیصد وسی هزار خروار ولی این اندازه حقیقیش بنظر میاید واز نیروی معلوم میشود که آن چند پاره که بزمین میافتد و چندمنی بیش وزن ندارند جز نا قابلی است از تمام جرمش و یکی از راصدان اینگونه حوادث واضح نوشته است که بعد از احتراق کرهٔ اتش خاموش شد و بعد باز رنگها بل بقرمز یافته معبر خود پیش گرفته در طول زیادی از قوس سیرش نمایان بود

بیشتر اجسام ساقطه را انطور که تفحص نموده اند یک پارچه زیادتر نیافته اند ولی سقوط ارکینی یکصد پارچه میشد که در شصت موضع افتاده بود در وسعتی که ۲۰ هزار ذرع طول داشت و دو سقوط معتبر تر دیگر ازین قسم داریم یکی معروف به کنیاهینیا سال ۱۲۴۳ که هزار پارچه بود و دیگر اکل سال ۱۲۱۸ که سه هزار پارچه در فضائی بهیئت شکل ریخته شده بود بطول ۱۱ هزار ذرع و دیگر پولتوکس سال ۱۲۸۵ که کمتر از اکل نبود وزن قطعات مختلف شود میان چند مثقال و چند چارک پارچه درشت تر سقوط ارکینی وزنش دو سه چارک بود و از اکل سه من تبریز ولی بندرت چند سقوطی اتفاق افتاده که پنجاه تا یکصد من وزن داشتند پس بعضی باین خیال افتاده اند که آیا افزایش جرم زمین را بموجب این سقوطات متصلهٔ کائنات که یقین غیر محسوس نباشند اثری و دخالتی هست در افزایش قرائی حرکتها و جواب انکه معلومات و مقدماتیکه اسباب حل این مسئله باشد هنوز ما را ناقص است)

ولی علاوه بر این تائیدات ریاضیه بر صحت خارج ارضی بودن منشا اجسام ساقطه از راه

دیگر

دیگر بعضی شهود معتبره داریم که استنباط شده اند از روی مقابسه کیمیاوی و معدنی ماهیت اجزاشان نسبت با حجار طبقات مختلفه جرم زمین خود مان و قبل از اشتغال ببعضی تفاصیل متعلقه بماهیت این اجزا کلمه گوئیم در باب حالت کداختگی کرات آتشی قبل از تراکیدن و بعد از تراکیدن و ظاهر آنستکه این کداختگی بموجب سرعت عبور جسم است از درون هوا که حرارتی احداث میکند بسبب فشار ناگهانی که هوا را از این حرکت حادث میشود (موسیو رنیو درنده کرهٔ اورده که (کرات اتشی هوای ما را با کمال سرعت خرق میکنند و کرم میشوند تا بحدیکه تافته شوند و بکلی ذوب کردند یا همان سطح ظاهرشان ذوب شود و بعضی این امر را نسبت دهند باثر مالش جسم بر ذرات دخانی و اعتقاد من اینست که در هر دو حالت بروز حرارت بموجب سببی دیگر است و آن فشار هوا باشد که محدث حرارتست)

ش ۲۳۳ جرم اهنیر جسم ساقطی است که در تاریخ ۱۲۴۲ موسیو برار در کای یافته (از الپهای بحری) و آنرا از جنس هولوزیدر گوید

و بازامبرک بهین عقیده است و نفث کرات آتشی را قیاس نموده است بالت زنندهٔ هوائی که مثل سنگ و چخماق تولید آتش میکند و بعقیده موسیو بدنزر کرهٔ آتشی ۲۳ حوت (۱۲۴۷ اوافولنبلن) را ملأ هوا بقدر قوت ۲۲ اتمسفر مانع سیرش بود و موسیو لونه این قوت ممانعت هوا را ماخذ کرفته بقواعد ریاضی ثابت نمود که عوارض کرهٔ آتش در سرعت سیر خود هوا از قوت تراکیدن و بطؤ سقوط انطور که برصد آمده صحیح است

وجسم سماوی که وارد هوای زمین گردد باید بعینه همین عوارض در آن دیده شود)

و حرارت شدتی است که میتوانند بکدازد و زجاجی کند سطح ظاهر آن اجسام ساقطه را که

اغلب لعابی مستور شده اند سیاه رنگ شخص یک میل متر و پاره های این اجسام را وقتی

جمع میکنند سوزنده اند ولی این حرارت سطحی است و وقت سقوط جسمی در هندوستان

تحقیق رسانیدند که بطن آنها خیلی حرارت نسبی دارد

س ۲۲۳ جسم اهن بالاس است که در سال ۱۹۰ ایافته شد در کراستویجاک

(جزو سیبری) و آنرا از جنس سیبدر گویند

از روی اعمال و تجربیات عدیده و در تفصیل و تجزیهٔ مفردات کیمیاوی اجسام ساقطه

چنین معلوم شد که این اجسام را هیچ عنصری غیر از آنها که در زمین شناخته ایم نیست و تا کنون

بیست و دو جسم مفرد در آنها یافته اند که موسیو دبره از روی تنزل فایده و اعتبارشان ترتیب

داده است

وجود آهن در همه مسلم است چه بحالت معدنی و چه بحالت سولفور و گاه نیز در احجار

درشت بحالت اکسید شده مانیزیوم بحالت سیلیکات و گاه بحالت فسفور سیلیسیوم و اکسیژن

در اجزای حجری اجسام ساقطه دیده اند نیکل مصاحب اصلی آهن است کبالت و کرم

و مانگانز و تیتان کمتر از اجسام متقدمه دیده شده قلعی و مس و الومینوم و پتاسیوم

و سدیوم و کالسیوم در بعضی اجسام دیده شده بحالت سیلیکاتهای مضاعف و زرنیخ

و فسفر و ازت در جسم ساقط زغالی دیده شد و بالجمله گوگرد و کلر و کاربن

و هیدرژن

و هیدرژن

و اما ترکیباتیکه از این مفردات تولید شده است و اینها را نیز در احجار ارضی دیده ایم

بعضی از اینقرار است پریدت پیرکرن فلدسفات انرتیت اهن کرمه پیریت مغناطیسی

اهن اگزیدولة

و احجار ساقطه را که تا امروز جمع آوری و رسیدگی شده با وجود اختلاف ترکیب کیمیاوی

و معدنیشان بچند طبقه ممتاز مختلف نموده اند اول وجه تمیز بسیاری از آنها موجود آهن

است بحالت معدنی و بسیار کم است اجسام ساقطه که این فلز در آنها نباشد اگرچه

مرکبا بوده باشد پس موسیو دبره از این روی دو طبقهٔ اصلی ترتیب داده اولی را سیدریت

گویند که اهن را بحالت معدنی شامل است و دومی را که چنین نیست از پدریت گویند

و طبقهٔ اول شامل چند گروه است از قراریکه اینجا باز آورده ایم

سیدریت

اجسام ساقطه که اهن را بحالت معدنی شامل است

اول هلزیدر است که از مواد حجری هیچ ندارد

دوم سیبدر که هم اهن دارند و هم مواد حجری و اهنرالصورت تخته جرم متصلی

شامل اند سیم سپرادزیدر است که هم اهن دارند و هم مواد حجری اما آهنش

دانه های متفرق است و این خود بسه مرتبه فرعیه منقسم شود اول هلزیدر

که قدر اهمیتش بچشم محسوس نشود

از یدریت

اجسام ساقطه است که اخراجات معدنی شامل نباشند

چهارم از یدراست و این طبقه همین یک گروه را دارد

و ما اینجا نمونهٔ هرکدام از این چهار گروه را باز میآوریم

اول س ۲۳۲ تختهٔ آهنی است خالص که وزنش قریب ۲۰۸ من تبریز میشود این قطعه را

در روشنی از دیار نمان وار یافتند که امروز جزو الیهای بحری محسوب است این جسم خیلی

معتبر است و محل اقتضا خاصه نظر بنسج بلورش که در پرده های سطحیش هم نمایان میشود و این

یکی از ذخایر معدنی موزیم تاریخ طبیعی پاریس است آفرین بر غیرت موسیو دبره که

علی الاتصال میافزاید بر تعداد اجسام ساقطهٔ انجا در هرجای زمین که افتاده باشند

دویم س ۲۳۳ در سالنامهٔ علمی معروفست باسم آهن پالاس و آنرا سال ۱۱۹۰

یافتند

س ۲۳۳ صورت قطعهٔ آهن پالاس است

ورکراسنو جارک از سیبری وزنش قریب ۲۳۰ من است و نقشه س ۲۳۴ نمونه

قطعه است از موزیم تاریخ طبیعی این پارچه را شکل خاص غریبی است شبیه اسفنج فرنگی

که خلل و فرجش از پریدت پر شده اما قطعهٔ ساقطهٔ سیبراد شاکو صورتش در س ۲۳۵

نموده شده و آن جزو گروه سیبرا و زیدراست وزنش چهار تبریز میشود و یکی از فروع

طبقه

طبقهٔ پلیزیدراست و سنگ چوبنا س ۲۳۷ جزو طبقه کرینور است و جسم چهارم در

س ۲۳۶ نموده شده و آن یکی از نمونه های نادر کرهٔ ازیدراست وزنش قریب ۲۲۶

مثقال است و پارچه است از جسم ساقط زغالی ارگنی با لجمله نقشهٔ اخیر ما س ۲۳۸

قطعهٔ آهنی است ساقط که ۶۰ سال قبل موسیو نردانسکیود در اوبناک از جزیرهٔ دیسکو

(کروئلند) یافت و این یقین حجیم تراست از جمیع اینگونه اجسام و وزنش کم از ۷۰

خروار نیست

س ۲۳۵ جسم ساقط اشد در سیبراو شاکر از طبقهٔ سیبراد زیدر

س ۲۳۶ پارچه است از جسم ساقط زغالی ارگنی از طبقهٔ ازیدر

باعتقاد موسیو نردانسکیود و موسیو دلر و موسیو دبره که تجزیهٔ کیمیاوی و معدنی را

بعمل آورده اند در این قطعه و در سایر قطعه سنگهای بسیاری که در آن اطراف یافته اند

این تختهٔ آهنهای خالص اگرچه ببعضی بلحاظ تفاوت دارند از اجسام ساقطهٔ معروفه

(و شامل کائنات زغالی شامل هستند کاربن وازت را) ولی باز از احجار ارضیه

خیلی ممتاز میباشند حاصل انکه در صحت فضاسماوی آنها همین اشخاص شبهه دارند و در

و در موزیم تاریخ طبیعی پاریس یک قالب از این جسم ساقط معتبر هست

حالا در اختتام این صورت اجمال اطلاعاتی که تاکنون حاصل نموده ایم بر این شعبهٔ

خیلی غریب نجوم باید اشاره نمائیم از حدسهائیکه بنظر آورده اند در توجیه سقوط کائنات

جویه بر صفحهٔ زمین ما باید اول تکرار کنیم آن خیالات باطلی را که تا یکصد سال قبل در خصوص

این حوادث یافته بودند پس گوئیم که این احجار ساقطه از آسمان نه احجار صاعقه باشند
که تا سال ۱۸۰۳ نیز اهل اکادمی معتقد شده بودند و در توجیه سقوط لوسه تولید اینگونه
اجسام را نسبت میدادند بالکریستیه هوائی و نه استفراغات کوه آتشفشانند و سنگینت
پاره های کوه که از راس جبال بلند شده باشند و بروز حر اتفاقی بادهای طوفانی شدید
افتاده باشند برروی خاک و این اعتقاد بعضی علما و ارباب خیالات از اوست مثل
فرره و کاساندی و موشامبرک و دلوک و نه تجمع موادیست در بطن هوا
سن ۲۲۷ جسمی است ساقط بر جوبنا (جزوار دش) بتاریخ نیمهٔ رمضان ۱۲۳۶ بوزن
۱۴ من است
باعتقاد کارات و جمیع این حدسیات از درجهٔ اعتبار افتاد و متروک شد در مقابل یک
امر مسلم مبرهنی و آن سرعت سیرشان است که از جنس سرعت سیارات است و بی انداز[ه]
گذشته است از سرعت سقوط جسمی که از هر ارتفاعی بموجب همان انجذاب تنهائی زمین
فرود افتد
بعد از آنکه قائل شویم بمنشأ خارج ارضی کائنات بعضی در این صدد برآمدند که آیا بشود
آنها منتسب باشند بماه و از دهانهٔ جبال آتشفشان روشن او خارج گشته باشند پس
لاپلاس و بیو و پواسن استخراج نمودند قدر سرعتی را که باید الجسم وقت بیرون شدن
از دهانهٔ کوه داشته باشد تا بتواند برسد بسر حد کرهٔ انجذاب ماه و از آنهم قدری
بگذرد تا بقوه جاذبهٔ زمین کشیده شود و بر زمین افتد و این سرعت را بباید قدر فوق

العاده باشد خاصه با ضعف قوه جاذبه که بر صفحهٔ قمر میدانیم و با فقدان هوای ذی نفع
و آن سرعت بحساب در هر ثانیه از ۲۵۰۰ ذرع میگذرد و لی اعتراض صحیح قطعی بر این
حدس که در اکثر کائنات مرصوده وارد است اگر در همگی نباشد کثرت سرعت سیر آنهاست
آنوقت که وارد هوای ما میشوند پس بیشتر احتمال در اینست که اجسام ساقطه مثل شهب
اجرامی باشند متحرک بازادی در فضا عالم سیارات و دوران کنند در مدارات مسدودی
بدور آفتاب یا در مدارات پارابلی و هیپربلی شکل و در اینصورت از عوالم ثوابت دیگر
بسمت ما آمده باشند و جوانی از ارباب علم معرفة الارض موسیو ستانیسلاس مونیه
اینها را شکست پاره های قمری کهنه از زمین میدانند یا جرم سیاره که شکافته و بمرور
زمان متلاشی گشته چنانچه روزی بعقیدهٔ ما همین حالت دست خواهد داد سیارات سرد
شده و خشک گردیده را و موسیو مونیه بنا بر تعمقات زیاد در احوال اجسام ساقطه
گروه های مختلفه و قیاس آنها با احجار طبقات عمیقهٔ زمین و بنا بر حالت کنونی جرم قمر
که رخنها و شکافهایش علامات کهنگی هسته و اخطار بر خرابی تازه از روی اطمینان قائل
بآن توجیه شد در منشأ بروز آن اجسام و لی چون حدسیات اجرای حکم بر صحت و سقم مطلب
نداریم پس در خصوص اظهار رای نمیکنیم و بر شناسنگی این وجه پا نمی فشریم
چنانچه هومبلت تصریح نموده سقوط اجسام اسباب رابطهٔ مستقیمی است بلا واسطه میان
ما و مواد سایر اجرام سماوی که زمین را با آنها هیچ پیوندی نبوده جز بوسیلهٔ تموجات
حرارت و نور با قوت مخفی انجذاب (گوید نظر بعادائی که نموده ایم در اینکه اطلاع

نیاییم بر احوال اجرام خارج از خودمان جز بوسیلهٔ نقد بر ابعاد و حساب و دلایل عقلیه
لهذا خیلی استبعاد و استعجاب میکنیم از اینکه حالا میتوانیم آنهارا ملامسه کنیم و بوزن آوریم
و تجزیه و تفصیل کنیم) و اطلاع بر احوال این اجرام فایده اش نه همین تسکین قلب و رضا
جوئی خاطر خودمان باشد و نه همین دلیل تازه باشند بر اتحاد اجزای کیمیاوی اجرام که از
راه تفصیل خیالات نیز معلوم گشته بلکه ارباب علم معدن و معرفة الارض بعد از رسیدگی
بماهیت این اجسام قرابتها و روابط دیگر یافته اند خیلی با فایده که از آن روی راهی بدست
آورده اند در تشکیل و تولید طبقات خود کرهٔ زمین و موسیو دبره نظر بشباهت ترکیب
اجسام ساقطه با احجار طبقات سفلی خاصه با احجار مانیزی جنس پریدت (که سنگی است
سبز رنگ و غیر مذاب) قائل شده است بر اینکه این سنگ سر جوش همه اجرام
عالم است و از آن روی این حکم را استنباط نموده که (اکسیژن که لازمهٔ وجود اجسام
الیه است در تشکیل اجرام سیارات همچنان دخالت واجبی دارد و باز گوید که اجسام
ساقطه یعنی تولیدشان بموجب اثر حرارتیت شدید و دلیل قاطعی هستند بر اینکه جمیع اجرام
سماوی در بدو انشا بحالت اشتعال و احتراق بوده اند و مانند جرم زمین با ضوشان
و بعضی از حرارت اصلیشان سلب و مفقود گشته) و این نکتهٔ مهم را نیز باید بعقیدهٔ او
اینجا افزود که اگرچه بعضی اجسام ساقطه از قبیل احجار زغالی شامل مفردات اجسام
الیه میباشند مثل ازت و کاربن ولی هنوز در آنها چیزی نیافته اند که (مشابهت
داشته باشد بمواد طبقات سطحیهٔ زمین یعنی نه از احجار رملی یافته اند و نه از احجاریکه
قابل

قابل تولید موالید ثلثه باشد یعنی هیچ علامت رسوبی نیافته اند که دلیل باشد بر اثر
اقیانوس در آن اجسام و نه بر وجود حیوانات اجسام الیه)

تا مقامی که کنون رسیده ایم در شرح احوال آسمان اگرچه هنوز از حدود عالم شمسی
تجاوز نکرده ایم ولی مقدمات کلیه در باب ترکیب عمومی عالم گویا فی الجمله بفهمی گرفته
ولی فایده نیست که اینجا نظری بعقب اندازیم در این راهی که پیموده ایم و اجمالا فهرست
کنیم احکامی اجرامی را که تا حال شرح داده ایم با عوارض مختلفه که راصدان ارضی در حرکات
آنها یافته اند پس چنین مراجعهٔ قهقرائی را دو فایده است یکی آنکه توانیم نشانه بگذاریم
در این راه بی اندازه که بدلالت اعمال عجیبهٔ منجمین قدیم و جدید می پیمائیم و دیگر آنکه شاید
رابطه بدست آریم میان این عالم خودمان که در آن نشو و نما میکنیم و میان سواحل بعیده
عوالم نجوم آسمان

این رابطه که تا بیست سال قبل هیچ گمان نمیرفت عبارت از همان اجرام سماوی است
که در این کتاب سیم شرح دادیم یعنی ذوات الاذناب و شهب و اجسام ساقطه که
اسباب انکشاف این مطلب گردیدند و مطالعه کنندگان این کتاب در فصول سابقه
فی الجمله استشمامی از این مسئله نمودند آنجا که بعقیدهٔ موسیو یک و سیاپارلی گفتگو نمودیم
از منشا ذوات الاذناب و از ارتباطی که با شهب دارند و معلوم است این احکام را باینکه
مثل مطالب مبرهنه ریاضیه معتبر و محکم انگاشت ولی اینقدر هست که رتبهٔ احتمالی یافته اند
خیلی مافوق حدس و ظن خالص و هر روز بارصاد جدیده این احتمالات یکدرجه با

سمت یقین میگذارند پس نظر باین نکات اتمام انیفقرات در انیموقع بهتر از ترک انهاست

اصل مادهٔ اجرام در فضاء عالم پراکنده است بدرجات مختلفه انقسام و تکاثف که موافق عقیده موسیو شیاپارلی میتوان آنها را بر چهار طبقه ترتیب داد طبقهٔ اول و دویم مشتمل اند بر کواکب پراکنده مثل افتاب یا منیر اکه مثل آنها بیکه عنقریب شرح خواهیم داد و طبقهٔ سیم شامل اجرامی است که قدر مادهٔ سمتیه شان چون ضعف است و قلیل التکاثف مرئی نمیگردند تا انوقت که با آفتاب نزدیک شوند و آنها ذوات الاذناب اند و بالجمله طبقه چهارم شامل اجرامی است که سمتیهٔ ماده در آنها بیش از همگی منتراکم گشته و آنها ابرهای سماوی باشند و تراکات ذوات مادیه که جثهٔ اجزائش کلیه درشت تر نباشد از اجسامی که ما بتوانیم در روی زمین حمل و نقل و اشکال کنیم و فضاهای مابین ثوابت لاینقطع معابر و مجاری باشند چنین تراکات زیرا که حرکاتشان از جنس حرکات کواکب است و شاید اسباب همگی یکجیز باشند

پس ذوات الاذناب و ابرهای سماوی را یک اثر تنها که انجذاب جرم آفتاب باشد موجب دخولشان میشود در عالم ما انوقت که بحدی نزدیک شده باشند بجرم مرکزی ما که اثرش در آنها غالب شود آنوقت بدو را این کانون مشترک مداراتی طی کنند اغلب پارابلی شکل ولی بعضی نشوند مگر باثر ملاقات بعضی سیارات و بالجمله اینکه آنها باعث میشوند ورود لکهٔ ابری سماوی در بطن عالم شمسی باعث تبدیل آن ابر شود به شکل و وسعتی

که اول

که اول بوده بجریانی پارابلی شکل انقدر طویل که سالها و قرنها و هزاران سال باید منقضی شود تا عبورش بحضیض افتد و در جملهٔ چنین جریانهای کائناتیه انهایکه زمین را در طی مدار سالیانه اش ملاقات کنند باعث ظهور مدهای شهب گردند چونکه از فرط سرعت عبورشان در بطن هوا باعث اشتعال نورشان شود و از روی تعداد افواج کائناتیه که تا حال یافته ایم میتوان بقیاس فهمید کثرت امثال چنان جریانها برا که در فضای مابین سیارات موج میزنند و بمرور دهور البته متدرجا تغییری در اشکال آنها عارض میشود مانند رودخانهای خودمان که رفته رفته مجاریشان تغییر میکنند و بقوه انجذاب آن اجرام سماوی که مقدار ماده شان بیشتر و خیلی درشت تراند البته آنها منحنی و مجزی گردند و متلاشی شوند بپارچه هائیکه ناچار باعث تغییر و اختلال مداراتشان گردند و امثال اینگونه تبدیلات تا بحال مشهود گشته است در جریان کائنات که محدث مده شهب اواخر عقرب است یا اوایل قوس

از ارتباطیکه بدست آمده است میان بعضی ذوات الاذناب و بعضی افواج کائناتی خوب واضح میشود صحت اشتراک منشا این دو طبقهٔ اجرام ولی از حیثیت حرکتشان باز فرقی در میان باشد که گاه در مدارات پارابلی شکل واقع شوند و گاه در مدارات بیضی بعضی شکل در حالت اول ذوات الاذناب مثل یکنوبت نمودار میشوند و انوقت عبورشان بر نقطهٔ حضیض و حال انکه جریانهای خیلی طویل کائنات چون در ادواری از سالها مشغول رشته بر این نقطه میگذرند لهذا موجب ظهور آن سالیانه میگردند اما جریانهائی که در مدارات

ببعضی شکل سیر میکنند علاوه بر دوره سالیانه بیشتر صاحب ادواری طولانی تر اند چونکه اصل
ماده باختلاف قسمت شده و پراکنده گشته است بر محیط آنها لهذا در بعضی نقاط از کالی
واقع شده خیلی انبوه تر که ملاقاتشان بازمین مطابقه دارد با آن مده های کائناتی خیلی
وافر و ازین قبیل است باراندگیهای خیلی وافر عقرب که بازگشت شان مثل ذوات الاذناب
نظایر شان بعد از انقضای ادوار هر سی و سه سال شمسی و ربع باشد و این مقوله حوادث
راه توجیه دیگر ندارد و علاوه بر اینها باحتمال جریانهای منفصله چند هست از ذوات کائناتیکه
بگرده های بیقاعده پراکنده شده اند در طول مدار مشترک خودشان و موجب ظهورات
بیقاعدهٔ شهب میشوند بفاصله های زمانی خیلی بی نظام ولی همواره این اختصاص در آنها هست
که تجلیها هر وقت حادث شوند در فصول معینه سال خواهد بود و باین دلیل واضح مختصر که مدار
هر کدامشان همواره مدار زمین را بر نقطهٔ شخصی معینه قطع میکند و عدم تغیر نسبتی نقاط شعشعهٔ آنها
گواه خوبی است بر این مطلب
بالجمله بعضی باراندگیهای شدید متفرق پیدا میشود که بازگشت شان معلوم نیست و شاید هرگز
برنگردند توجیه آنها بعبور ابر لیت سماوی که تازه از خارج وارد عالم ما گشته باشند و در
ظهور اولش جلوه گری کرده باشد
یک فقرهٔ دیگر مانده است که شرح دهیم و آن بیکسان دار المسئلهٔ منشأ ابرهای کائناتی و
ذوات الاذناب سابق ذکر شد که تمیزی در واقع نیست میان شهب و کرات آتشی که
شهبی هستند درشت تر بظاهر بامعنی و معتبر تر از سایر حالا میخواهیم بدانیم که آیا چنین
حکم

حکم اتحاد تا اجسام ساقطه هم تعدی میکند و جاری میشود در ان ذوات سماوی که واقعا
بر صفحه زمین افتاده اند پس موسیو شیاپارلی در تذکره معتبری اجسام ساقطه را با شهب
سنجیده است از جمیع وجوه نسبت ممکنه اختلافات با تشابهات مثل طرز ظهورشان و ضوء و
احتراق و تراکیدن و تغییرات بوتیه یا سالیانه و قدر حجم و سرعت و سیر وغیره آنها
و نتیجه که باین امتحان دقیق معتبر استنباط نموده اینست که بیشتر تفاوت و تباینیکه بدست آمده است
میان این دو طبقه اجرام بهیچ وجه منافاتی با اتحاد آنها ندارد و میتوان این دو طبقه را
کمال اختلافی که داشته باشند بدرجات غیر محسوسه بهمدیگر نزدیک نمود بطوریکه منتقل
گردند بدیگری ولی از حیثیت حرکاتشان چنین نیست در حالی که سرعت نفوذ شهب
در هوا از جنس سرعت سیارات باشد یا سرعت ذوات الاذناب بسیاری از اجسام
ساقطه سیرشان در مدارات هیپربلی است
(علاوه بر کرهٔ آتشی که موسیو تیسو مدارش را استخراج نموده و در حاشیه ص ۲۲۷ شرح
داده ایم موسیو شیاپارلی جسم ساقط پولتوسک را شاهد میآورد (اوایل شوال
۱۲۸۲) که وقت ورودش در هوا سرعتی داشت در هر ثانیه قریب ۹ فرسخ کره
دیگر در بلاند افتاد بتاریخ اواسط رمضان ۱۲۷۵ که سرعتش مضاعف سرعت زمین
بود و دیگر آنکه در اواخر ربیع الاول ۱۲۷۴ افتاد و موسیو تیسو سرعتش را استخراج
نمود و بالجمله سه جسم دیگر که در امریکا افتاد دو عدد بتاریخ اواخر صفر ۱۲۷۷ و یکی بتاریخ
بیستم ربیع الثانی ۱۲۷۷ مدارات این اجسام تماما هیپربلی شکل بوده اند و مدار کرهٔ آتشی

اواسط رمضان خروج مرکزش چنین بود ۸۷۲ و از انقرار تمام عالم شمسی را بخط
مستقیم بریده) و از قرار این بیانات اجسام ساقطه منشأشان خارج است از عالم
شمسی ما و ممتازند از ذوات الاذناب و از انواع کائنات و علاوه بران فرض منشأ
نجومیشان ممکن نیست که وفق دهد با این فرض که اجسام ساقطه مختلفه که تا امروز بدست
آورده اند اجزاء و پاره های یک جسم منفردی باشند پس باید چنین قایل شد که فضاهای
اطراف ثوابت آسمان را اجرام خرد پاره منصرف اند و در جمیع جهات سیر میکنند و چون
ترکیب کیمیاوی و معدنی اجسام ساقطه کمال موافقت دارد با ترکیب اجسام ارضیه
و تفصیل خیالات هم چنان تشابهی بدست آمده است در جمیع سیارات منقدره پس بالکمال
تائید این حکم نتیجه میشود که جمیع اجرام عوالم آسمانی را ترکیب اجزائی است و سابق هم
اشاره بآن نمودیم

باب چهارم

در احوال ضوء منطقی

فصل اول

در بیان اوقات رؤیتش و میلش و سعتش و انعکاس ضوئش

در اوقات مغرب ماههای دلو و حوت و حمل خاصه در حوالی اعتدال ربیعی که طول مدت
شفق در آفاق ما کوتاه میشود چون طرف افق مغرب اندکی بعد از فرو رفتن آفتاب بدقت
نظر کنیم ضوء عریضی احساس میکنیم که بشکل مخروط ارتفاعش بالا میکشد تا داخل صور بروج فلکی
وهمچنان

وهمچنان منظری وقت صبح مرئی شود در طرف افق مشرق اندکی قبل از طلوع آفتاب در مدت
ماههای سنبله و میزان یعنی در حدود اعتدال خریفی و چنین روشنائی را همچنان ضوء
منطقی گویند ولی شخص تماشاچی که مسبوق نباشد باین مطلب یا آنکه کمی مانوس باشد
بمنظر رسمی آسمان شاید آنرا اشتباه کند یا پاره از کهکشان یا با بقیة السیف روشنی صبح
و شفق و یا با شفق شمالی ولی باندک وقتی در رؤیت خطا و لغزش ممکن نیست در آنجا
محتمل شود صورت مثلثی شکل یا مخروطی دسته شعاع و ارتفاعش و وضع مایلش نسبت
بافق عارضه است مخصوصا و جداگانه که شایستگی شرح علیحده دارد فقط دویست
سال میشود که منجمین اطلاع یافتند بر وجود ضوء منطقی و اول شخصی که آنرا بدقت رصد نمود
و شرح احوالش را نوشته اگر هم مکتشفش نباشد قسینی است (در تذکره معتبری بعنوان
انکشاف ضوء آسمانی که در منطقة البروج نمایان میشود خود قسینی یاد نموده است از رصد
مقدم منسوب بشخص انگلیس شیلدره نام که این واقعه را بیست سال قبل در تاریخ
۱۰۷۰ رؤیت نموده و هو مسلت در حیات خود آورده است رصدی قدیم تر که ظاهرا
منسوب باشد بضوء منطقی و در کتاب کهنه خطی مندرج گشته بود (چنین گوید که ممکن نیست
نسبتی دیگر دادن جز بضوء منطقی آن روشنائی درخشانی را که در سال ۹۱۵ مدت چهل شب
متوالی بشکل مخروطی دیده شد در بالای افق شرقی دشت مکزیک) و ظاهرا قدما اطلاع
بر احوال نیافته باشند و قسینی از آن روز اولی که او را دید مقارن نیمه ربیع الاول ۱۰۹۲
سه روز قبل از اعتدال ربیعی همواره مشغول رصدش گردید تا جمادی الاولی ۱۱۰۵ که ماه

جدی بود وموسیو فالیو از سال ۱۰۹۵ تا دو سال بعد کیرش وآیمار از سال

از سال ۱۰۹۹ تا ۶ سال وبعد مران در ۱۱۳۶ همگی بدقت رسید کی مینمودند ولی اولین

رصد ضوء منطقی منسوب به فالیو در صبح اوایل ربیع الاول ۱۰۹۵ ودر ماه جدی ودلو

۱۰۹۶ قسینی ضوء منطقی را یکمرتبه در مغرب روزی دید ودر صبح روز دیگر و نکتهٔ غریب است

که بعد از مران چندان اعتنا نمودند بر صد ورویت این واقعه را مر رصد مهجور شد بلی بیشتر

پرداختند بعلمیات آن ودر جملهٔ منجمین معاصرین که بکثرت اشغال مجدّ بار خواند مردم را

بسمت ضوء منطقی اول دکتر هیس است که مدت ۲۹ سال شمسی متوالی از ۱۲۶۳ همواره

مشغول رصد شد وبعد از او جز که تالیف مفصّلی در این باب انتشار داد و ما من بعد استناد

از این تحقیقات وافیه خواهیم نمود)

از بدو انکشاف ضوء منطقی وارصاد آن منجمین طبعاً در طلب توجیه این واقعه بر آمدند ولی

قبل از ذکر وجوه متخیله میبایست حالات وکیفیات وظهور آنرا شرح دهیم اول در باب

اوقات ظهورش که قابل رویت باشد

از آفاق ما اوقات خیلی مناسب چنانچه سابق گفتیم نزدیک اعتدالین است در حوت

وحمل وسنبله ومیزان ولی حقیقت اینست که در منطقهٔ معتدله ضوء منطقی را همهٔ اوقات

سال میتوان رویت نمود گاه وقت مغرب وگاه صبح وگاه در هر روز هم صبح وهم

شفق وظاهر است که طول صبح وشفق وبودن ماه در بالای افق واختلال صفای

آسمان موانع این رویت اند ولی نه مطلقا ودلیل این قول جدول ذیل است که صورت

تسهیم

تسهیم ماهانه ۲۱۸ رصد این امراست در آفاق اروپا خاصه بتوسط دکتر هیس در مدت

۲۹ سال شمسی از سال ۱۲۶۳ تا ۱۲۹۲

ماه	عدد	ماه	عدد
ژانویه (۱۰ جدی تا ۱۱ دلو)	۵۸	ژوئیه (۹ سرطان تا ۸ اسد)	۴
فوریه (۱۲ دلو تا ۹ حوت)	۷۱	اوت (۹ اسد تا ۸ سنبله)	۱۲
مارس (۱۰ حوت تا ۱۰ حمل)	۸۱	سپتمبر (۹ سنبله تا ۸ میزان)	۲۳
آوریل (۱۱ حمل تا ۱۰ ثور)	۵۸	اکتبر (۹ میزان تا ۸ عقرب)	۲۸
مئی (۱۱ ثور تا ۹ جوزا)	۱۰	نوامبر (۹ عقرب تا ۸ قوس)	۱۹
ژوئن (۱۰ جوزا تا ۸ سرطان)	۵	دسمبر (۹ قوس تا ۹ جدی)	۴۸

ودر س ۲۳۹ این نتایج بچشم خوب محسوس میشود وچنین معلوم میگردد که دو حد اکثر است

برای رویت یکی در مارس ودیگر در اکتبر ودو حد اقل است عمده اش در ژوئن با

ژوئیه ودویم در نوامبر

س ۲۳۹ منحنی رویت ضوء منطقی است موافق ارصاد هیس

هرچند نزدیکتر شویم بخط استوا یا بانقلابین ضوء منطقی هم بیشتر استعداد رویت پیدا

می کند برای تمام اوقات سال وهم صفا وسعتش بیشتر میشود ودر خصوص خوبست دقیقه

کلام هومبلت را استماع نمائیم که در کتاب جهانش حکایت کرده از سرگذشت این واقعه

خوش منظر آنطور که در اوقات سفرش دیده و استعجاب نموده (شدت صفا و روشنائی
که بیش از همه جا ضوء منطقی را بود در اسپانیول بر سواحل والانس و در دشتهای کاستیل
جدید مرا براین داشت که قبل از ترک اروپا بدقت مشغول رصد او شویم و ضوء این روز
روشنائی بخش را چنان یافتم که هر چند در ملک امریکا و در بحر جنوب باستوا نزدیک شدیم
بی نسبت میافزود و ترقی میکرد و از در این هوای کومانا که همیشه صافست و خشک و
شفاف و در دشتهای سبز چمنی کاراکاس و در فلوات کیتو و در دریاچه های مکزیک خاصه
در مرتفعاتیکه سه چهار ذرع بلند بود ندو من میتوانستم چندی اقامت کرنیم روشنائی
ضوء منطقی را گاه میدیدم که میگذشت از اجزای باصفای خوب کهکشان که واقع بود مابین
مقدم سفینه و صورت قوس و از اجزائیکه در آفاق فرنگستان دیده شود مابین نسر
طایر و دجاجه)
بعد از ان هومبلت همچنین را دستور میدید در رؤیت ضوء منطقی با آفاق انقلابین از آنجه که
(گوید ظهورش دائمی است و عوارض هوا اینجا منظم تر است و اختلافش کمتر)
در باب رؤیت ضوء منطقی مسئله دیگر طرح شده اینکه آیا بمرور سنوات دوره در شدت
و ضعف او هست یا خیر قسیبنی در تذکره اش از روی ارصاد مختلفه چنین فهمیده که همیشه
مرئی نبوده و ضمنا چنین احتمال میدهد که در ازمنه متقدمه آنرا دیده اند و از ارصاد جدیده
خاصه مال براده چنین بر میاید که نوبه در ظهور اوست در حوت (محرم ۱۲۵۸) صفای
ضوء منطقی را باندازه کهکشان یافتند و این نکته را دران سورد ذکر نموده (که بعد از سال

۱۲۴۸ که در انجا این ضوء را فصل سنبله و میزان دیدم دیگر بار نیافتمش نه در حوت هم و نه
در حمل از ان زمستان ۱۲۵۵ که نزدیک دماغه شمالی بسر بردم و جمیع شبها را متمدا صد ادنی
روشنائی آسمان بودم) و موسیو نازل در سوس حوت ۱۲۹۱ و موسیو پلوم در
انگلیس سنبله و میزان و موسیو کرده در خیلی بیشتر از انچه در سنوات سابق دیده بودند
ولی این مسئله تحقیقات بیش از این اقتضا کند) میخواهیم بدانیم که ضوء منطقی بچه سبب در عروض
قلیله روشنتر و واضح تر دیده میشود پس گوئیم که علاوه بر ادله طبیعی و کائنانیه جویه که هو
مبلت از روی قاعده متعرض شده یک دلیل داریم هندسی در خوبتر و بهتر دیدن ضوء مغارن
اعتدالین در مناطق معتدله اوقات مغرب در بهار و اوقات صبح در پائیز از روی این دلیل
هر دو رویت خوب توجیه میشود و آن عبارتست از میل محور مخروط ضوء نسبت بافق مکان چه
درجات این میل مختلف شود هم بحسب عرض مکان و هم بحسب اوقات چراکه آن محور تخمین
منطبق است بر منطقة البروج و چون امتدادش دهیم در تحت افق با آفتاب منتهی شود
و یا از نزدیک آن گذرد و چنین امتدادی در محور ثابت بنظر آید بلی محض همین انطباق میل
مخروط ضوء همچنان مختلف شود بموجب اختلاف میل دایره منطقة البروج نسبت بافق بطور
که در افق مشخص مدت یکدور حرکت وضعی زمین ساعت بساعت مختلف شود و در ساعت
مشخص روز بحسب فصول مختلف شود و در آفاق مختلفه بحسب بعد و قرب شان از خط استوا
مختلف شود (چنانچه در پاریس میل منطقه از افق نوسانی دارد فیما بین ۴۲ ۳۲ و ۳۳
۴۳ پس هر وقت نقطه اعتدال ربیعی بر افق غربی واقع شود این میل باعلا درجه مقدار خود

رسد که ۲۳ ۲۳ است و این واقعه همه روزه رخ دهد در ساعات مختلفه روز ولی روز اول بهار این حالت رفت غروب آفتاب دست دهد و یا وقتیکه نقطه خریفی بر افق شرقی واقع شود و آن هنگام طلوع آفتابست در اول پائیز و پست تر درجه میل که ۲۳۲۴ باشد مقارن طلوع آفتابست در اعتدال ربیعی یا غروب آفتاب در اعتدال خریفی و از روی دو س ۲۵۰ و س ۲۵۱ این اختلافات وضع منطقة البروج و محور مخروط ضوء منطقی خوب واضح میشود ش ۲۵۰ وضع منطقة البروج است هنگام غروب س ۲۵۱ وضع منطقة البروج هنگام طلوع آفتاب در آفتاب در اعتدالین اول بهار و روز اول پائیز

اعتدالین مقارن اول بهار و اول پائیز و هر چند قطب نزدیکتر شویم عکس شود و همین قدر بیان کافی است در توجیه اختلاف منظر ضوء بحسب اختلاف اوقات و اختلاف آفاق

پس از این بیانات چنین معلوم شد که ضوء منطقی چون بحسب اوقات و فصول صاحب میول مختلفه میشود فیمابین اند و حد مذکور لهذا با اختلاف درجات متخلص میشود از آن کدورات که با کمال صفای آسمان و شفوف هوا اطراف افق را گرفته و پوشانیده اند و در حدود استوا فیمابین دو انقلاب که اغلب اوقات سال و بعضش چندان از حالت قیام روز شب همواره مرئی باشد و باید همچنین شود

چنانچه ذکر نمودیم ضوء منطقی در حدود خیلی واضح و منحنش بصورت مخروطی است یا بشکل دوک روشنی اما چون ترکیبت از دو نقطه که گویا آفتاب بر مرکز شان باشد صورت تمامی انها

شبیه

شبیه تخم مرغی است دراز و بعضی خیلی فرو نشسته و خط واصل مابین راس ضوء صبح در راس ضوء شفق عبور کند از درون اجزای متکاثف نورروشن ترش و قطر اطول آن باشد و سابق اشاره نمودیم که امتداد وسش را چندان از منطقة البروج تفاوتی نیست ولی بتجربه معلوم شده که این حکم انطباق مطلق نیست باعتقاد قسینی تحقق انطباق با دائره استوای آفتاب بیشتر است ولی بر این حدس هم اعتراض وارد آمده و اما ابعاد مرئی ضوء از طول قطر اطول و عرض منطقه مختلف شود در اصداد متقدم فاصله قوسی طرف اعلای مخروط را از آفتاب ۳۰ یافته اند تا ۱۰۰ و عرض قاعده را ۸ درجه تا ۳۰ درجه قسینی و کیمو چنین یافته اند که حدود ضوء در طرف شمال مبهم تر از طرف مقابل است و وضوحش کمتر و وقت صبح صفا و وسعتش کمتر از وقت مغرب است و در شمال منطقه عرایض نزدیکتر تا در جنوب آن از روی س ۲۵۳ که منسوب به هیس در فقره اخیر خوب ثابت میشود و نیز صورت بی نظام تمام بیضی و انحراف قطر اطولش از منطقة البروج و خروج مرکز جرم آفتاب این جمله از روی همین شکل خوب واضح میگردد و بیش از این توقف در این مورد مناسب نیست در شب دویم جدی ۱۲۶۸ که این رصد واقع شد حدود ضوء منطقی با تمام شکوه و وسعتش خوب نمایان شد بلی جزو قلیلی از حدود جنوبی مستور گشته بود و طول تمام میرسید به ½ ۱۴۷ و عرضش به ۲۷ و فاصله راس غربی از آفتاب ½ ۹ درجه بعد شمسی از این اندازه بیشتر هم رصد شده چنانچه در سال ۱۲۹۲ تا ۱۱۷ درجه رسیده و دو سال قبل از آن ضوء منطقی شرقی که متعلق است بصبح بعد راسش از آفتاب

½ ۱۱ ۲۱ و بمقایسه ارصاد عدیده مذکوره مقدار وسطی سالیانه میشود برای بعد غربی
بحساب جیس ۴۳ و بحساب وبر ۴۸ و برای بعد نصف شرقی بحساب جیس ۶۵ و بحساب
وبر ½ ۶۳ و ما در ۲۵۳ رشته اکثر مقدار ابعد و اقل آنها را از روی همان ارصاد مخطوط
رسم نموده ایم تا محسوس تر باشد و بتامل در این شکل چنین معلوم میشود که بعنوان قانون منطقی
برای دوره این تغییرات بدست آورده ولی همین قدر موید میشود حکمی را که سابق فسبنی
منفت شده بود و آن تفوق ثابت دوک غربی است که اینجا بخط مصمت نموده شده بر
دوک شرقی که بخط منقطع نموده شده و این حکم در اکثر و اقل هر دو بی تفاوت جاری باشد)
نکته دیگر هست خیلی مهم که تا این اواخر جمیع راصدان اروپا متفق گشته بودند بر جهت
آن و آن حرکت خاصه ضوء منطقی است که در همان جهه حرکات سیارات واقع میشود بیان
مطلب آنکه گذشته از تغییرات طول دوک شعاع که شب بشب برحسب تغییر وضع نوک
آن میشود بر صفحه فلک ثوابت خود این نوک را مثل آفتاب و سایر اجرام عالم شمسی حرکتی است
بر خلاف حرکت یومیه که دم بدم او را جابجا میکند این حرکت خاصه مسلم دلیل است
بر آنکه علت ضوء منطقی هر چیز باشد خارج است از هوای زمین یا در فضای سماوی است
و این نکته را دخالت تام است در حد سهابکه بر توجیه آن نظر آورده اند (دکتر جیس
نکته ذکر نموده که دلیل است بر کمال انتظام حرکت خاصه ضوء در مغرب ۸ حوت (نیمه
ربیع الاول ۱۰۹۶) فسبنی طول نجومی نوک ضوء را در پارس ۶۵ یافت و بعد از انقضای
مدت ۱۷۹ سال شمسی برصد جیس در مونستر ۶۵ و نصف بود مقارن ۹ حوت
۲۳ رمضان

(۲۳ رمضان ۱۲۸۷) و فسبنی در صبح ۱۲ قوس (۵ محرم ۱۰۹۷) موضع راس ضوء را
چنین یافت طول نجومی ۲۴۷ عرض شمال یک درجه و بعد از ۱۶۸ سال شمسی در ۱۲
قوس (اخر صفر ۱۲۷۰) وقت صبح جیس چنین یافت طول ۲۴۶ عرض شمال ۱ درجه
حالا رسیدیم بارصاد متاخرین در باب وسعت حقیقی ضوء منطقی
برزسان سال ۱۲۷۱ در سافقامبر (از بوهم) حین رصد در مقابل آفتاب بر کنار
ضوء ضعیفی احساس نمود که اطرافش خوب واضح و منقح نبود و مدتی در همان افق آنرا دید ولی
همین قدر که افق رصدش شمالی شد دیگر آنرا باز نیافت و نامش را انعکاس ضوء قرار
داد و چنین گوید (که انعکاس مذکور در بهار ظاهر شود در فصل پائیز نیز دیده شود ولی
ضعیف تر) (و دکتر جیس با وجود بینش خوش ابداً نتوانست این ضوء را در مونستر رویت
کند از بابت غلبه ضوء گاز و بعد که در صحرا امکان مناسبی برای رصد اختیار نمود دیدش
و بعد جمعی بمرور مشاهده اش کردند)
هوبلت این انعکاس را قبل از برزسان رویت نموده بود و اوقات فاقش فیمابین دو
منطقه مکرر در طرف مشرق بعد از غروب آفتاب ضوئی احساس نمود که گویا انعکاس ضوء
منطقی باشد از طرف مغرب ولی برزسان تفصیل مهمی اضافه آورده که موسیو لیبارد
خودش تصدیق نموده در روی دریا سال ۱۲۷۵ بعرض ۱۱ شمالی نزدیک سواحل
افریقا ایستگاه ضوء منطقی غربی و عکس شرقش برگ نور ضعیف باریکی بهم دیگر مرتبط گشته
بودند و موسیو گرویه برصد ۱۷ عقرب (۲۰ رمضان ۱۲۹۱) در تولوز رگ نور نازک

پژمرده احساس نمود که از راس مخروط در صورت اسد میرفت تا دبران و ثریا بود اگرچه
بالای افق مغرب خاموش و محو گشت پس از روی این تجربیات چنین معلوم میشود که ضوء منطقی
اگر نه تمام اوقات باشد اقلا گاه گاه مانند منطقه دور آسمان احاطه نموده

فصل دویم

در قدر روشنائی و رنگ و آیله ضوء منطقی

در فصل سابق ذکر شد که روشنائی و حدت ضوء منطقی در مغرب و هم در مشرق خیلی بستگی
دارد بچگونگی احوال هوا و میل مخروط و در بهار و پائیز خیلی روشنتر است از سایر فصول
سال و همچنین در افاق انقلابین خیلی باصفاتر است تا در آفاق دور از استوا
قسینی در سال ۱۰۹۲ ضوء منطقی را چنین تعریف نموده (روشنائی است شبیه بسفیدی کهکشان
ولی وسطش واضح تر و روشن تر است و اطرافش تاریکتر) و تشبیه نموده اند آنرا باذناب
ستاره های دنباله دار و تحقیق رسانیده که (مشابهتش بآنها نه همین از بابت شفوف باشد
بلکه از جهة رنگ هم شبیه است) و مران در ایام مناسب چنین یافته که حدت ضوئش بیشتر است
از کهکشان ولی سفیدیش کمتر است و در حدود افق اندک مایل است بزردی و قرمزی
این پردهٔ قرمزی را سابق درهم در سال ۱۱۱۹ اشاره نموده و همچنین اراگو و سایر
منجمین رصدخانهٔ پاریس در سال ۱۲۰۹ و اینها تشبیه نمودند آنرا بضوء دنبالهٔ ذوذنب
بزرگی که آنوقت در مد نظر بود و ذوذنب مثل کهکشان ضوئش سفید مینمود و موسیو هیس
و وبر در ارصاد عدیدهٔ خود بندرت ذکری از لون ضوء نموده اند و بیشتر زرد یافته اند گاه
مایل بقرمزی

مایل بقرمزی یا زرد نارنجی و موسیو گروبه که ما ذکری از ارصاد نموده ایم گوید
که در سنبله ضوء زرد مایل بقرمزی است و در میزان قریب بسفیدی است و در عقرب سفید است
و باعتقاد موسیو سرپیری کیفیت ضوء منطقی را موسیو ژن خوب تعریف نموده آنجا که گفته
(سیارات و ملایم و زرد و خیلی تفاوت دارد با کهکشان بارز و سفید)
اما حالت شفوفش بحدیست که اگر هوا صاف باشد کواکب خیلی خورد از درونش دیده
میشود و موسیو ژن از ورا، جزو خیلی درخشان ضوء گروهی از کواکب را خیلی واضح تشخیص داد
که دو عددش از قدر ششم بودند و دو عدد از قدر هفتم ولی اینقدر شفوف قلیل است
و گاه از این بیشتر شود و در محرم ۱۲۹۱ موسیو مازل در مرژ (سویس) محقق نمود که کواکب
خورد بزحمت دیده میشوند از درون ضوء بلکه آنوقت سفید مایل بزردی بود حتی مریخ کم
جان بود و باعتقاد شاگرد ناک ضوء آنقدر قویست که کواکب قدر ۱۲ را محو میکند و نیز
چنین نوشته که (هیچ شبهه نیست در اینکه ماده ضوء منطقی مثل پرده قرمز مایل بزردی
ساتر آن قطعه است از آسمان که بر آن تصویر شده
از ارصادیکه در اروپا و بلکه تا انقلابین شده هنوز در منظر ضوء منطقی انفصالی نیافته اند
کمی بوده متصل و تنزل حدت ضوء از محور سمت محیط و شکلش مخروط است یا قطعه بیضی
همانطور که سابق تقریب نمودیم اما موسیو ژن با رصاد دقیقه اش در چین و ژاپن و در
و در بحر جنوب ضوء منطقی را منظری تازه یافته که خیلی میافزاید بر فوایدی که سابق ملتفت شده
بودند و ما اینجا نخواهیم از آن باز آوریم تفصیلیرا که موسیو سرپیری از روی کتاب فاضل

امریکائی در باب این تحقیقات منقح نموده است و اگرچه بیست سال قبل منتشر شده است
ولی تکرارش باز تازگی دارد

بعقیده موسیو ژن حادثهٔ ضوء منطقی با آن اختصار و سادگی نیست که شخص را در ابتدا بنظر
میرسد و بیشتر اوقات مرکب و مؤلف باشد از چهار جزو ممتازی که بتفصیل ذیل مرتب
گشته‌اند بر قاعدهٔ مخروط اصلی و بصور مختلفه ضوء درخشانی بلند میشود و آنگاه رگی است منطبق در
سمت محور مخروط و زبانه‌ئیست از نور و گاه تکه‌ایست مضیئی که اطرافش بانتظام بر کمان
افق بریده شده‌اند و بعد از آن مخروط مرکزی اصلی است که ضوئی تولید کند اغلب واضح
و مرئی و بعد از آن گرداگرد این مخروط مثل بالاپوش ضوء مغشوشی احاطه دارد و محیط بر آن
غشائی است روشن اما خیلی ضعیف و پژمرده و هر کدام از این پرده‌های ضوء چنان از
سایر ممتازند که خوب میتوان تصویر نمود و در تاریخ ۱۲ سرطان (غرهٔ شوال ۱۲۹۹) از ساعت
۸ تا ده از ظهر گذشته ابعاد این سه جزو اخیر ضوء منطقی از اینقرار بوده‌اند

بعد شمس ضوء مرکزی ۳۶ تا ۵۹
ضوء مغشوش ″ ۷ ۱۰۰
ضوء پژمرده ″ ۱۳۹

ش ۲۵۴ اجزای مختلفه ضوء منطقی است از ضوء درخشان و مخروط مرکزی و ضوء
مغشوش و ضوء پژمرده موافق رصد ژن

جزو اخیر بصورت پارابل وسیعی بود که بفاصله ۲۰ درجه در زیر نقطهٔ رأسش بقدر
۱۸ درجه

۱۸ درجه عرض داشت ش ۲۵۵ و ش ۲۵۶ صورت دو رصد ضوء منطقی است که موسیو
ایلر سال ۱۲۹۰ در یونس آیر نموده در یکی مخروط مرکزی و ضوء مغشوش خیلی واضح نموده
شده و در دیگری جزو خیلی روشن تر منحصر گشته است بخطی درخشنده به پنجم درجه عرض
که از رأس مخروط ابتدا نموده موسیو بر در ارصاد سال ۱۲۹۱ در بلکوک خیلی اشاره
میکند از مخروط درونی و از غشاء مغشوش

و حالا اینجا باز میآوریم رشتهٔ عوارضی را که متعلق باشند باین اختلافات رؤیت
ضوء منطقی و با بعاد اجزای مختلفه اش که در عرض مدت یکطور بر صد آمده و موسیو سیرکی
اینگونه اختلافات را ابلهٔ ضوء نامیده و احوال آنها از قرار شرح منجم ایتالیائی
چنین است

اول — ابلهٔ ضوء منطقی — اولاً ضوء غربی هر روز وقت مغرب بلند میشود در طول
منطقة البروج برخلاف سمت حرکت یومیهٔ کواکب و کنده میشود تا فاصله‌هائی از آفتاب
که همواره در تزاید است و گاه در یک مغرب مشخص از ۲۰ تا ۴۰ درجه افزوده میشود
و ضوء شرقی هر صبح در طول نقطه فروزان میشود و ممتد میگردد تا فاصله‌هائی از آفتاب
که همواره رو به تناقص است و گاه در یک صبح مشخص تا ۴۰ درجه تنزل میکند
ثانیاً نه اختلاف حالت هوا را دخالتی است و نه روشنی صبح و شفق را در ابلهٔ ارتفاع
و انخفاض ضوء منطقی هیچکدام سبب نیستند بلکه قوتی مجهوله لاینفک بکمال شدت موجب
این ابله گردد بنا بر اینکه همواره عود دهمان بصورت کلی حادثه در و نیرا

سن ۵۵ ضوء منطقی است بر صعد زیر در   سن ۵۵ مخروط مرکزیست و ضوء مغشوش بر صعد
ابر نیمه جمادی الاخری ۱۲۹۰ بافق یونس ابر   در نیمه رجب ۱۲۹۰

دویم در تغییرات ضوء منطقی غربی — اولا ((در اولین ساعات مغرب افراشتن مخروط مرکزی غربی را نوسانی باشد بدور مقدار وسطی ساعتانه ۱۵ درجه که واقعا چندین نوبت بدقت نموده شود همچنانکه گویا مخروط را اتصال والتصاقی است بزمین یا آنکه حرکت وضعی زمین بوجهی با وجهی دیگر باعث افراشتهای متناوبه اش گردیده باشد

ثانیا ((همان دم که مخروط راسش بلند شد قاعده اش همواره محو شود در کدورات اطراف افق ونظر باین فقره طول مخروط هیچ وجه تغییر نمیکند چونکه راسش   افق بلند شود

سیم در تغییرات ضوء منطقی شرقی اول ((ضوء منطقی صبح مرکزیش و مغشوشش در تنزلات متناوبه بسمت آفتاب اختلافات عوارضی دارد که حد اکثرش نزدیک بامداد باشد یعنی دو ساعت و نیم الی یک ساعت و نیم قبل از طلوع آفتاب

ثانیا ((در مخروط شرقی مثل غربی ابتدا ضوء مغشوش بسرعت و وسعت و دامنه ابتدا ضوء مرکزی دست ندهد و بسا باشد که آنها منقطع گردند و سایر هنوز برجا باشند همچنانکه گویا علت مجهوله که مدبر این حادثه است اثرش در ضوء مرکزی مستقیمانه است و در ضوء مغشوش غیر مستقیمانه

ثالث ((هرکت نابطه مخروط شرقی در ساعات مجاوره بامداد نظیر است با حرکت وضعیه زمین همچنانکه گویا مخروط نه در آسمان باشد و نه جدا از زمین بلکه متصل باشد با زمین

رابعا ((ابتدا متقابله صبح و شفق یعنی ابتدا ارتفاع ضوء غربی و ابتدا انخفاض ضوء شرقی فرا

هرکاه

هرکاه نسبت شانرا با موضع آفتاب منظور آوریم از درجه مقابل منظر ساقط میشوند چراکه بازاء مواضع متحده آفتاب یا بازاء انفصالات متساویه مواضع متحده بعد شمسی دو مخروط تغییرش بیک مقدار است و در یک جهت

خامسا ((چنان بنظر میاید که تساوی ابتدا صبح و شفقی و اسبابشان و قواعدشان موجب اثر میلی است که هر دو مخروط غربی و شرقی دارند بهمراهی نمودن حرکت انتقال سیر آفتاب باندک فاصله تا آفتاب این میل در آنها زود بروز میکند

چهارم   در طرز ظهور ضوء منطقی — اولا ((بیشتر آنکه با روشنائی شفق ختم و قطع شود ضوء منطقی همان دم سر میکشد خیلی بلند و بسیار اوقات هم پنهان و مستور میماند در تحت منحنی شفق تا آخر جدا شوند از همدیگر و گاه ابتدا مخروط مرکزی نمایان شود و در دوران ضوء مغشوش بنظر آید و گاه ضوء مغشوش اول ظاهر شود و بعد مخروط مرکزی در بطن آن مجسم شود

ثانیا ((در هر مغربی هر چیز که بترتیب متشکل شد و صورتی گرفت در همان مغرب پراکنده و متفرق میشود و مخروط مرکزی در هر مغرب بجبار تفاع و ضوء ترقی و نمو میکند و بعد منتشر میشود و مفقود میگردد در غبار ضوء مغشوش و این ضوء آنوقت فوقی میگیرد و در نوبت خود ضعیف میگردد وفانی))

این ارصاد جدیده خیلی مفید و معتنا به اند و هنوز بقواعد علمیه نتوانسته اند توجیه کنند چراکه هنوز منکشف نگشته بودند

فصل سیم

در پولاریزاسیون ضوء منطقی و تفصیل خیالات آن

قبل از ذکر حدسها و حرفهائیکه بنظر در آورده اند در توجیه سماوی یا طبیعی این عارضه اشاره
نمائیم در باب خود این ضوء و حدسی که آنرا چه یافته اند آیا منعکس است از جرم
آفتاب یا ضوئی است خاص که می تابد از ماده مشتعله مضیئه
همانطور که هومبلت در حیاتش ذکر نموده انکشاف این مسئله باستعمال تلسکوب ممکن نشده
و در تماشای این ضوء علامتی و آثاری از منظر ثوابت و از نقاط مضیئه منفرده نیافته اند
که دلیل باشد بر ذاتی بودن آنها واراگو در صفر ۱۲۵۹ باآلت پولاریسکوپ ضوء منطقی را
تفصیل نمود و عکسی که باین آلت تشکیل شد نه تفاوت رنگی داشتند و نه تغیر صدتی و موسیو
لیه در سال ۱۲۷۵ با آنکه در خط استوا با آلت پولاریسکوپ مخصوص آنرا رصد نمود نتیجه
بدست نیاورد ولی اینگونه نتایج سلبیه قطعی نیستند چنانچه خود اراگو متعرض شده و موسیو
رایت راصد امریکائی برخلاف آنها بتوسط آلاتی که حساس تر بودند و احتیاطات مخصوصه
چنان در آنها منظور شده بود که بقدر امکان قوت بینش شان نافذ باشد پولاریزاسیون
ضوء منطقی را در سطحی دید که بر آفتاب گذرد و باعتقاد او نسبت ضوء پولاریزه در یکصد جزو کمتر
از ۱۵ و ۲۰ نبود و از جمله نتایجی که بدست آورد از ارصاد شد ذیقعده و ذیحجه ۱۲۹۰ این
فقره را ذکر نمود که (اصل این ضوء از آفتاب است که بانعکاس ماده جامده بسمت ما افکنده
و آن ماده عبارتست از اجرام خوردی مانند اجسام ساقطه که گردشها دارند بدور آفتاب
در مدارائی

در مدارائی مجاور منطقة البروج)
در این نتیجه آنچه مربوط میباشد بحالت طبیعی آن ماده منعکس کننده شعاع آفتاب مستنبط است
از ارصاد تفصیل خیالیه که در همان اوقات فاضل امریکائی بعمل آورده و او در تفصیل خیالات
ضوء منطقی چنین یافته (خیالی است متصل که از حیثیت حدت درجه اختلاف محسوس ندارد
با خیالات شمسی و در هر حالت عاریست از هر خطوط بند درخشائی که مشابه بند شفق شمالی باشد)
و این نتیجه معتنابه اتصال خیالات ضوء منطقی را سابق موسیو سمیت یافته بود و بعد از او
موسیو لیشه و این شخص احتمال میدهد که بعضی خطوط سیاه خفیف هم در آن میان یافت شود
ولیکن این نکته را هم بگوئیم که بعضی ارصاد بکلی مخالف آمده اند با آنچه ما گفتیم چنانچه موسیو
رسپکی در ذیقعده و ذیحجه ۱۲۷۱ ضوء منطقی را تفصیل نمود با آلت خیال پیمای که بینش مستقیم
داشت ورگ معروف انگستروم را در بنفش یافت) و این رگ همان اوقات در خیالات
شفق شمالی یافته بود (موسیو رسپکی گوید که چون شبیه این واقعه موسیو انگستروم نیز در
ذیقعده ۱۲۸۳ برصد آورده باعتقاد من مطلب معتنابهی است چراکه از این روی میتوان
پی برد باتحاد این دو ضوء شفق شمالی و منطقی و آنوقت احتمال داد باتحاد منشأ آنها)
موسیو تاکشینی در طی نقل ارصاد موسیو رایت حکایت کرده از تفصیل ضوء منطقی که در
صفر ۱۲۸۹ باتفاق موسیو سمیت بعمل آورده و خیالات آنرا متصل یافته ولی منطقه خالی
که حدود منتهی داشت در آن کنار تشکیل یافت و این حالت در شعاع ضعیف آفتاب هرگز یافت
نمیشود پس منجم فاضل یارم از این روی چنین حدس زد که ضوء منطقی نه همین ضوء آفتاب

تنهاست که منعکس شده باشد بوساطت ذرات کائنات بلکه علاوه بر اجزای جامده
که بانعکاس موجب حدوث خیالات و پولاریزاسیون میشوند که موسیو رایت هر دو را
رصد نموده جرم عدسی شکل شاید شامل ماده باشد که بحرارت آفتاب در حالتی طبیعی
محفوظ مانده چنانچه خیالی خاص از و نتیجه شود شبیه خیال ذوات الاذناب یا هوای
الکلیلی)

حالا این فقره باقی است تحقیق کنیم که آیا چنین ارصادی که نه متخالف اند و نه متوافق
میشود و عدم توافق شان را نسبت دهیم ببعضی عوارض اتفاقیه ضوء منطقی پس گوئیم که مران
سابق در قدر روشنائی ضوء تغییراتی یافته قلیل المدة که در همان یکشب عارض شده اند و آنرا
جیمک نامیده و هوبلت اوقاتیکه در آفاق منطقی امریکای جنوبی مشغول رصد بوده دیگر
در ضوء اینحالت را مشاهده نمود که بعد از ترقی باعلا درجه حدت و قوت خویش بناگاه ضعفی
در آن عارض شده و بعد از اندک مدتی با کمال سرعت بدرجه اول خود عود نموده و بنظر او
چنین آمد که مخروط ضیئی را تموج سریعی عارض شده و موسیو لیه در برزیل توانست اینگونه
جنبش را تحقیق رساند و در صورت صحت بدو سبب ممکن بروز نموده باشند یکی تغییراتی در
طبقات هوای ما عارض شده باشد و دیگر تغییرات واقعه در خود ضوء منطقی عارض گشته باشد
ولی با آنکه مطمئن باشیم که امثال اینگونه عوارض سریعه موجب تغییرات واقعه باشند که در
اصل ضوء دست داده این فقره یقین است که در ظهورات ماهانه و سالیانه اش دست
میدهد و همین قدر هم کافی است در توجیه اختلافات نتایجی که بتفصیل خیالات بروز نموده

فصل چهارم

فصل چهارم

در بیان حدسهائیکه در خصوص طبیعت و ماهیت ضوء منطقی بنظر آورده اند

دومینیک قسینی که اولین منجم ثابت قدم بوده است در رصد ضوء منطقی در اروپا همان
اولین شخص بوده که از روی ارصاد خود توجیهی براین امر قرار داده و این وجه هنوز
نظر ببعضی نکات اصلیه اش نزد عموم منجمین ممتاز و پسندیده افتاده
حرکت خاصه مخروط ضیئی را بسمت مشرق یعنی در جهت سیر آفتاب که شکل است از مغرب
تا مغرب دیگر محقق ساختن از آن بابت که اطراف مخروط خوب واضح و محدود نیست و تغییراتی
در طولش عارض میشود آن شخص ماه بماهش را خوب معلوم نموده و بدست داده و امتداد محورش
که همچنین بر موضع آفتاب میگذرد و اگر بر نفس منطقة البروج نباشد قلیل اختلافی با آن دارد بنظر
او چنین آمد که دایره بر استوا آفتاب منطبق است و بعقیده او منظر بعضی شکل یا عدسی شکل
مخروط مذبور موافقت کند با این فرض که بر سطح آن استوا ماده پراکنده باشد در علا اثر که
افکنده باشد بسمت زمین شعاع خاص خویش با شعاع منعکس از آفتاب را و بالجمله بعد شمسی
راس ضوء که برصد آن منجم معروف میرسد تا ۷۵ درجه و ۹۰ درجه و بلکه تا ۱۰۰ درجه
برابیکه وسعت ضوء حد و حجم از آفتاب میکشند تا انتهای مدار زهره و در بعضی حالات
میرسد تا مدار زمین و شاید از آن حد نیز تجاوز کند
و اما تغییراتیکه دست میدهد وسعت ضوء منطقی را در عرض یکسال یا در طول سنین متتالیه قسینی
در توجیه آنها خود ضوء را تابع عوارضی داند از قبیل عوارض کلفهای آفتاب و چنان فرض کند

که جرم آفتاب را میلی است بجمع آوری و تراکم مواد اطراف را در سطح استوای خویش
(گوید بلکه خود آفتاب را ممکن است که بموجب حرکت وضعیه که بدور محورش دارد موادی
خارج نماید بسمت سطح استوایش تا حد و مدار عطارد و زهره و بلکه تا مدار ماه و انوار
بدرجهٔ لطیف باشند که باثر انعکاس یا با انکسار مخصوص در اشعهٔ آفتاب منظری پیدا کنند
شبیه ضوء منطقی) و درجهٔ آن قوت دفع بمرور تغییر کند همچنانکه قوهٔ مولدهٔ کلفها و فاکولها
تغییر می پذیرد بالجمله قسمتی نظر به تشابه منظر ضوء منطقی با کهکشان و با بعضی کواکب سحابی باین
خیال برآمد که شاید آن ضوء مؤتلف باشد از اجرام بیشمار و از سیارات خردی مثل آنکه آندو
مرکب شده اند از کواکب ثوابت عدیده
مر آن توجیهات قسمتی را در تالیف ضوء منطقی قایل شده ولی آنرا هوائی دانند متعلق بجوّ جرم
آفتاب که انعکاسش موافق قواعد جر اثقالی باشد چراکه هوای جرمی که صاحب حرکت
وضعیه باشد ممکن نیست تجاوز کند از آنحد و دیگر در آنجا قوه رادعه تعادل نماید با جاذبه
مرکزیه و آفتاب را چنین سرحدی بمدار عطارد نمیرسد
اوله ضوء منطقی را عدسی شکل دانند ولیکن قائل نشده است باینکه مادهٔ مؤتلفه اش کشیده
شده باشد تا آفتاب بعقیدهٔ او منطقه باشد که دورا دور او احاطه نموده است برانکوب
مثل منطقه که از دور محیط گشته بر سیاره زحل و بمذهب حکمائیکه نور را تموّجی دانند از جرم منیر
مبدأ و منشأ مادهٔ این حلقه را منسوب دانند بقوهٔ اندفاع اشعه بر هوای اصلی خیلی ممتد جرم
آفتاب و ظاهر آن باشد که خیالات اوله قسمتی طرح و کرده باشند از آن فرض بلندیکه
لاپلاس

لاپلاس بجا طرگذرانیده است در باب منشأ و تشکیل عالم شمسی و ما آنچه را که این مهندس
بزرگ در خصوص ضوء منطقی گفته اینجا میآوریم (گوید که هرگاه در مناطقی که از هوای آفتاب
جدا و دور افتاده ذراتی باشند فرار و طیار که اتصال بهمدیگر پیدا نکنند یا ملحق شوند
بسایر سیارات آن وقت که بنای دوران گذاشتند بدور آفتاب چنان است که همان منظر
ضوء منطقی در آنها بروز کند بی آنکه مانع و عایقی شوند در امور اجرام مختلفهٔ عالم سیارات
از آنجهت که هم خیلی لطیف اند و دقیق و هم حرکاتشان خیلی موافق و نزدیک با حرکات
سیاراتیکه آنها را همراه اند و ملاقات ننمایند)
جمیع فضلائیکه نامهاشان ذکر شد باضافهٔ اراگو و هومبلت و هرشل و بیو متفق اند در اینکه
ضوء منطقی را نسبت دهند با آفتاب این کوکب را مرکز بگیرند و گاه بر او غشائی محیط فرض کنند
مسطح یا عدسی شکل و گاه حلقهٔ سحابی که پهن باشد یا برآمده س ۲۵۷ و هیچکدام در باب صورت
خارجیش چیزی تصریح نموده اند و نه در باب قلت و کثرت خروج مرکزش که اختلافات
وسعت ظاهرش را از روی بتوان توجیه نمود
س ۲۵۷ توجیه ضوء منطقی است و فرض منطقهٔ عدسی شکل که آفتاب بر مرکزش باشد
حالا حدس دیگر باقیست ذکر کنیم که با وجه سابق خیلی اختلاف دارد و آن منسوبست بجورج
جنس راصد معروف ضوء منطقی در چاپن کانبرنی و در بحار جنوبی بعقیدهٔ این شخص کرهٔ زمین
مرکز سحابی مضیئی است نه جرم آفتاب حاصل آنکه ضوء منطقی حلقه ایست مادیه محیط بر زمین در جوف
مدار ماه و با انعکاس ضوء آفتاب از روی مادهٔ مؤتلفه اش تمام عوارض مرصوده توجیه شود

و بنای این وجه بر قانون موسیو برگه است که از روی مقدار اشعهٔ منعکسه روی تیغهٔ بلور
نهد که چند درجات زاویهٔ انعکاس میفزاید (وزاویهٔ انعکاس عبارتست از زاویهٔ حادثه مابین
شعاع وارد بر سطح و خطی که عمود باشد بر آن سطح از نقطهٔ مورد شعاع) وزاویهٔ انعکاس
چون بحدّی بزرگ شد اشعهٔ منعکسه آنقدر قلیل میشود که دیگر بحس در نمی‌آید و از همین باب
است که جزو مرئی حلقه را چندان وسعتی در بالای افق نیست و ارتفاع آن بحسب اختلاف
میل افق از امتداد شعاع آفتاب مختلف شود (و این اختلاف میل بموجب حرکت یومیهٔ زمین
عارض شود) و عرض آن جزو هر چند بسمت راس دوک میبر بالا رویم کمتر شود و محسوس
جس من باب باید توجهش فقرات ذیل را که نتایج ارصاد خودش باشند شاهد آورده
گوید اولاً آن وقت که من در شمال منطقة البروج بودم جزو اصلی ضوء منطقی در شمال این خط
دیده میشد و چون در جنوب افتادم ضوء نیز بطرف جنوب دیده شد و چون قرارگاه من در
نفس منطقه واقع شد یا مجاور آن سطح ضوء بخط منطقه بر ۲ جزو قسمت شد و ثانیاً هر وقت
بموجب حرکت وضعیهٔ زمین من کشیده میشدم تند بسمت منطقة البروج و یا از آن سطح دور میگشتم
تغییر وضع راس مخروط و تغییر جهة حدودش درست برابر میشد با حرکت خاصهٔ من و نظر
بود با او و بالجمله بموجب تغییر وضع منطقة البروج صورت تمام ضوء منطقی تغییر نمود)
ما در این باب امور واقعه وحدسها را خیلی باختصار گذرانیدیم و بحسب درجه ترقی کنونی علم
بیش از این نتوانستیم تحقیق کنیم در خصوص مسئلهٔ ضوء منطقی که همواره مستور و مخفی بود

جزو دویم

جزو دویم

در احوال عالم نجومی

کتاب اوّل

در احوال کواکب ثوابت

در بیان کائنات جوّیه که گاه گاه باتفاق ملاقات وارد هوای ما میشوند و آنزا احتراق شوند و گاهی
مشتعل میشوند و بعضی پارچه‌ها از جرم شان بر زمین میافتد دیده شده است بعضی که عقیده‌شان
خارج از عالم شمسی ماست چنانچه سابق اشاره نموده ایم اینگونه   عالم ما که از اعماق
عوالم ثوابت آمده اند نیز شان وقت عبور از جوار زمین و آفتاب سرعت سیری اندازه
است پس نظر باینکه تصوری از بی اندازگی طول این سفر کائنات نمائیم چنین فرض میکنیم
که هر کدام از آن کائنات تمام سفر خود را بسرعتی طی کنند که اکثر مقدار ممکن باشد و قدر
اوسط آن سرعت را مضاعف سرعت سیر زمین میگیریم یعنی در هر ثانیه قریب نه فرسخ و نیم و
بنابراین شروط میخواهیم بدانیم که آن جرم کائناتی مذکور از چه زمانی مفارقت نموده است
از ملأ اعلای ثوابت که مقر و مسکنش بوده و چقدر مدت منقضی میشود از زمان مفارقتش
از اقرب ثوابت معلومه تا ورودش بعالم شمسی پس بحساب استخراج اقلّ آن مدت
شانزده هزار سال میشود و حقیقت اینست که طول سفر خیلی بیش از این میکشد چونکه سرعت
وسطی آن جرم سماوی اغلب خیلی پست تر است از آنچه ما فرض نمودیم ولی منظور ما اعمال آن

دراینکه فی الجمله تصوری مینمایند از بی اندازگی وسعت عالمی که میخواهیم طی کنیم یعنی از
عالم شمسی قدم بگذاریم بتفحص عوالم نجومی

پس حالا میخواهیم نزدیک شویم بنواحی دوردست آسمان و اطلاع بیابیم بر احوال ثوابت
باید همواره این نکته را در ذهن داشته باشیم و بخاطر آوریم که تا اینجا تفحص ما محصور بود
در درون ناحیه خیلی تنگی از فضای عالم که همان منحصر بود باطراف زمین و بوساطت تلسکوب
خیلی دست رس بود ما را آفرین براین قرب جوار نسبتی که بآن سبب توانستیم رسیدگی
کنیم احوال اجرام عالم خود مان را و اطلاعات تمام کامل یابیم بر اشکالشان و بر ابعادشان
در تفاصیل طبیعی سطوح شان ولی فاصلهٔ ثوابت بحدّی شدید است که ممکن نمیشود همچنان
اطلاع دقیق بر احوال آنها پیدا کنیم چونکه آلات ابصار را انقدر قوت نیست که رخنه در آن
اعماق نماید با وجود این نظر بانقدر اطلاعاتیکه یافته بر علم نجوم عوالم ثوابت نمیتوان چشم
از آنها پوشید و اکتفا نمود همین بفواید نجوم شمسی و چنان تصور کنند که همین اطلاعات
اجمالی ما بر احوال گوشه مختصر دست از عالم مکه بر کلیه عالم است و اندکی اندکی احوال تمامی
آنها بر ما مکشوف میشود از قبیل ربخت و هیئات کلیش و وسعتش و ترکیبش و وضع انقسام
گروه های کواکب در فضای آن و نتایجی که در این دویست سال اخیر از اینگونه وجوه تفحص
بدست آورده اند خیلی مدد شده اند در ترتیب قواعد عالیه علمیه و اگرچه هنوز در این شعبه
علم ید طولانی حاصل نموده ایم و در دقایق امور معلومات و تفاصیلی بدست نیاورده ایم
ولی این جزوی نقص خوب تلافی شده است بهمان اطلاع تامی که بر کلیهٔ احوال این عالم حاصل
نموده ایم

نموده ایم

[illegible]

باب اول

در احوال ثوابت

فصل اول

در چشمک کواکب و ثبات ظاهر آنها

در اول این کتاب آسمان اشاره نمودیم که هیچ منظری مثل تماشای آسمان در شبی که هوا صاف
باشد نه انقدر با شکوه است و نه مؤثر پس اگر رصدخانه را در مقری اختیار کنیم مکشوف
مثل دشت همواری یا راس تپه یا افق دریائی و هوا اندکی مرطوب باشد و شفاف و در
کمال صفا آنوقت هزاران هزار نقاط درخشان می‌بینیم که از هر طرف چشمک میزنند و
با تأنی و سکوت و باتفاق جمع حرکت یومیهٔ خود را بعمل میآورند پس تضاد آن ظلمت
شب که بر صفحهٔ زمین احاطه دارد نسبت بآن قبهٔ چراغان درخشان فلک موجب آن میشود
که ما بعمق بی اندازه قائل شویم در آن قیانوس سماوی بالای سر خودمان پس حالا چشم
از شکوه منظری بپوشیم و مشغول میشویم بتحقیق احوال خود منظر بی تفاصیل دقیقه که دارد

و اول در احوال ظاهر آسمان تحقیق کنیم

اولین صفتی که در جمیع کواکب عام باشد تغییر درجهٔ ضوء آنهاست مع الاتصال و با کمال سرعت
و این حالت را چشمک زدن گوئیم (واراگو آن کیفیت را چنین تعریف کند «بنظر شخصی
که آسمان را بچشم نگاه کند چشمک عبارت باشد از اختلافی که در ضوء کواکب تازه و زود
زود ملاحظه میکند و اینگونه تغییرات را بیشتر آنست که عوارض دیگر همراه باشد مثل تغییر

لون

لون و بعضی فروع دیگر که لازمهٔ افزایش و نقصان درجهٔ ضوء است از قبیل ترقی و تنزل
قطر مرئی کواکب و شدت و ضعف طول اشعه که بنظر ما از مرکز کوکب خارج گشته باطراف
پراکنده میشوند» و چشمک در دوربین هم نمایانست و بعضی منجمین مثل سیمون ماریوس
و نیکولسون و آراگو وجوه چند بدست داده اند در تحقیق احوال چشمک با دوربین و معلوم
شده است که در دوربین این احوال واضح تر و ممتاز تر و تند تر باشد تا با چشم و نیکولسون
بتحقیق رسانیده که رنگ ضوء شعرای یمانی خیلی واضح تغییر کند قبل از آنکه وارد دیدهٔ ما شود
و اقل تعدادش در هر ثانیه سی نوبت باشد و من بعد چنین نتیجهٔ دیگر از این قبیل ذکر
خواهیم نمود که بتوسط موسیو مونتینی معلوم شده) و اما توجیه این چشمک بطوریکه
امروز مقبول عامه باشد منسوبست بموسیو اراگو و بنای آن بر مسئله انترفرانس شعاع باشد
و موقوفست بر اینکه تغییرات روشنائی و رنگ ضوء کوکب را نسبت دهیم به تفاوتهای
مسافاتی که موجهای مضیئی طی میکنند هنگام پیمایش مسیرات خود در بطن کرهٔ هوا و آنوقت
بنوبت انهدامات فرجه و خاموشی دست دهد در اجزای قرمز و سبز و آبی و غیره از
دستهٔ شعاع و بآن واسطه تغییری در ضوء و در رنگ کوکب بظاهر عارض شود)

و از عوارض چشمک تغییر رنگ است که نیز خیلی تند عارض میشود و همراه اینها بسته است
بسبب خفا و ظهور متتالیهٔ نور و جمیع کواکب را ضعف چشمک زدن هست بهر درجهٔ ضوئی
که باشند و اگر در تمام صفحهٔ زمین رویت نشود در آفاق معتدله بخوبی دیده میشود ولی درجهٔ
این حرکت روشنائی در جمیع کواکب بر یک نهج نیست و دیگر بجهت اختلاف صفای

آسمان و اختلاف ارتفاع کواکب از روی افق و اختلاف تنزل حرارت هوای شب تفاوت
کند و در کواکب صغار بحدی باشد که گاه فوراً بالکلی منطفی شوند و باز نمایان گردند و باختلاف
آراکو بروز چشمک بر موجب اختلاف سرعتی است که اشعهٔ مختلفة الالوان را عارض میشود
وقت عبورشان از درون طبقات مختلفة الحرارة و مختلفة الکثافة و مختلفة الرطوبة هوا
(چشمک کواکب بیشتر آنست که نزدیک اوقات طوفان و باران شدیدتر است و بادهای
سخت و هوائیکه بنوبت صاف و گرفته گردد جلی اسباب استعداد چشمک میشوند) لهذا
در آفاق محترقه که طبقات هوا در آنجا یک نوع تناسبی دارند

